



Paese nativo
dell'Abate Gioacchino



COMUNE DI CELICO



PROVINCIA DI COSENZA

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

Legge Urbanistica Regionale n. 19 del 16 Aprile 2002

QUADRO CONOSCITIVO

QUADRO AMBIENTALE

Codice	Numero	Studio Geomorfologico Relazione e Norme di Attuazione di Carattere Geologico	
QAG_Rel	01		
DATA	APRILE 2026	SCALA	REVISIONE
SINDACO	Avv. Matteo Francesco LETTIERI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	Arch. Damiano Francesco MELE
SEGRETARIO	D.ssa Anna Francesca GALLO	STUDIO GEOMORFOLOGICO	Geol. Giovanni CATALANO

1. PREMESSA	3
2. ASPETTI DEMOGRAFICI E TERRITORIALI	6
3. RISORSE NATURALI PAESAGGIO E PERICOLOSITA' GEOLOGICHE E SISMICHE	7
3.1 Risorse Naturali	7
3.2 Il paesaggio ecologico e le unità di paesaggio	7
3.3 Pericolosità Geologiche	7
3.3.1 Rischio Frana	8
3.3.2 Rischio Idraulico	8
3.3.3 Rischio Sismico	8
3.8 Punti di debolezza del territorio	8
3.9 Punti di forza del territorio	9
4. NOTA DI MORFOLOGIA	11
4.1 Aree Montane	11
4.2 Aree Pedemontane	11
4.3 Aree dell'altopiano silano	11
5. NOTA DI IDROGRAFIA	12
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	13
7. NOTA DI GEOLOGIA STRUTTURALE	14
8. NOTA SULL'ACCLIVITA' DEL TERRITORIO	16
9. GEOMORFOLOGIA	17
10. DESCRIZIONE CLIMATICO AMBIENTALE ED IDROLOGICA	22
11. NORME DI ATTUAZIONE PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE CALABRIA - P.A.I. E RISCHIO ALLUVIONI PSdGDAM	24
12. PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE ED EVENTI DI RIFERIMENTO	31
13. DISCIPLINA RAZIONALE DELLE ACQUE METEORICHE E SELVAGGE	49
14. CARTA DI SINTESI	51
15. CLASSI DI PERICOLOSITA' SISMICA	52
16. NOTA SULLA LIQUEFAZIONE	54
17. FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO DI CARATTERE GEOLOGICO	55
18. CONDIZIONI INDISPENSABILI ALLA TRASFORMAZIONE	56
NORME DI ATTUAZIONE DI CARATTERE GEOLOGICO	57

1. PREMESSA

Il sottoscritto **Geologo Giovanni Catalano**, iscritto all'Ordine dei *Geologi della Calabria* al **n°230**, a seguito di incarico conferitomi dall'Amministrazione Comunale di Celico (**Determinazione del Responsabile Ufficio di Piano n. 606 del 06/08/2024**), ha elaborato lo studio per la:

"Implementazione dello studio Geologico tecnico per la redazione del nuovo PSC"

Il sottoscritto ha le competenze professionali per la redazione dello Studio Geologico comprensivo della Relazione Geomorfologica, della Relazione sulle Indagini reperate, da e per lavori eseguiti sull'intero territorio comunale, dell'elaborazione della Cartografia Tematica del Sistema Geologico e dei Rischi, così come previsto dalle Linee Guida (**Del. C.R. N°106 DEL 10/11/2006**), della Legge Urbanistica della Regione Calabria **n°19 del 16 Aprile 2002 e s.m.i. dalla Legge Regionale del 10 agosto 2012, n. 35**.

Il quadro normativo di riferimento rispettato, viene sintetizzato come di seguito:

Legge urbanistica regionale n. 19 del 16 aprile 2002 "Norme per la tutela, salvaguardia, governo ed uso del territorio" e s.m.i., *Linee Guida di riferimento, con modifiche e integrazioni della Legge n35 del 10/08/2012. Nella Legge Regionale n. 19/2002 si riconosce l'interazione tra la pianificazione urbanistica ed il sistema naturalistico - ambientale, ed in generale una migliore compatibilità tra le attività antropiche e i caratteri del paesaggio, così come espressamente definito dalla norma che testualmente recita: "Norme per la Tutela, Governo ed Uso del territorio"*.

Il Piano Strutturale Comunale definisce le strategie per il governo e l'uso di un territorio, in coerenza con quelli che sono gli obiettivi e gli indirizzi urbanistici della Regione, e degli Strumenti Sovracomunali quali il

- **Quadro Territoriale Regionale (Q.T.R.)**
- **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)**,
- **Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**,
- **Progetto di Piano Stralcio di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale per l'Assetto, la Mitigazione e la Gestione del rischio da Alluvioni (PSdGDAM-RisAI-Cal/L)**.

Il **P.S.C.** disciplina l'uso del territorio sia in relazione alla valutazione delle condizioni di rischio idrogeologico che di pericolosità sismica locale, quale **la Microzonazione Sismica di Livello 1**, individuando quelle aree per le quali sono necessari studi ed indagini approfonditi e di carattere specifico ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico ed ambientale, per cui le scelte operate sono tutte scaturite dai caratteri fisici, geomorfologici, idraulici, sismici ed ambientali del territorio stesso (**cf. art.3, comma 1 Legge n°19 del 16/04/2002**). L'analisi geomorfologica, ha permesso di individuare gli ambiti di vulnerabilità, le potenzialità o le fragilità, nonché le compromissioni di ambiti territoriali e ambientali ben definiti.

Sinteticamente **il PSC classifica (1.), determina (2.) e definisce (3.):**

1. *Il territorio comunale in urbanizzato, urbanizzabile, agricolo e forestale, individuando le risorse naturali ed antropiche e le relative criticità;*
2. *Le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili;*
3. *I limiti dello sviluppo del territorio comunale in funzione delle sue caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, sismiche, pedologiche, idraulico-forestali ed ambientali.;*

Esso, inoltre, classifica l'uso del territorio con riferimento alla Pericolosità ed al rischio idrogeologico e sismico (art. 20 - comma 4). A tal fine si provvederà della pericolosità e dei rischi connessi ai processi geomorfologici, idrogeologici e sismici significativi.

Piano Territoriale Coordinamento Provinciale

Il **PTCP** è l'Atto di Programmazione con il quale la **Provincia di Cosenza** esercita nell'ambito del governo dei territori il ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche stabilite dalla Regione Calabria, e la pianificazione urbanistica dei vari comuni, con l'obiettivo di promuovere uno sviluppo sostenibile delle aree interessate, ed in particolare indirizza le condizioni ed i limiti di sostenibilità delle previsioni urbanistiche, principalmente in riferimento al sistema ambientale.

Le prescrizioni del **PTCP** della Provincia di Cosenza (**Del. n.14 del 05.05.2009**), costituiscono unitamente alle leggi, uno dei riferimenti principali per la formazione del P.S.C.

Il presente lavoro è stato elaborato, inoltre, nel pieno rispetto delle Leggi e delle Normative vigenti in materia quali:

Leggi nazionali e regionali in materia di pianificazione territoriale, vincolo idrogeologico, autorità di bacino e rischio sismico

- ◆ Legge Sismica n°64 del 02/02/1974;
 - ◆ D.M. 21/01/1981;
 - ◆ D.M. 11/03/1988;
- "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- ◆ Legge n° 109 dell'11.02.94 e regolamento di attuazione (D.P.R. n° 554 del 21.12.1999);
 - ◆ D.L. 112/1998 (Art.93 Ig) – Criteri Generali per l'individuazione delle zone ad elevato rischio sismico;
 - ◆ Legge Regionale N°7 del 27/04/1998; Regione Calabria - Disciplina per le costruzioni ricadenti in zone sismiche. Snellimento delle procedure in attuazione dell'art. 20 della Legge 10 dicembre 1981, n. 741.
 - ◆ Legge 109 dell'11/02/94 e regolamento di attuazione (D.P.R. 21/12/1999; N°554);
 - ◆ D.L. 112/1998 (Art.93 Ig) – Criteri Generali per l'individuazione delle Zone ad elevato rischio sismico;
 - ◆ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria (art.1 bis della Legge 365/2000 - art. 7 della Legge 18.5.1989 n° 183);
 - ◆ Legge Regionale N° 19 del 16 Aprile 2002 "Norme per la tutela, salvaguardia, governo ed uso del territorio - Legge urbanistica della Calabria;
 - ◆ O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 - primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
 - ◆ Deliberazione n. 47 del 10.02.2004 G.R. Calabria (aggiornamento della Classificazione sismica del territorio);
 - ◆ D.M. 14.09.2005;
 - ◆ Norme tecniche per le costruzioni - O.P.C.M n° 3519 del 28/04/2006 "criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" e s.m.i.;
 - ◆ Circolare Regione Calabria – Dipartimento n. 9, Settore 2 – Contenuto minimo dello studio geologico per la redazione del Piano Strutturale Comunale o sue Varianti Generali
 - ◆ Legge Regionale 10 Agosto 2012, n.35 "Modifiche ed Integrazioni alla Legge Regionale 16/04/2002 n.19 "Norme per la tutela, salvaguardia, governo ed uso del territorio - Legge urbanistica della Calabria;
 - ◆ Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Regione Calabria adottato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n. 300 del 22 Aprile 2013
 - ◆ D.M. 14.01.2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC2008);
 - ◆ C.M. 617/2009 – "Istruzioni per l'applicazione delle N.T.C. di cui al D.M. 14.01.08 2008";
 - ◆ OPCM del 28 aprile 2005, n. 3519, All. 1b.;
 - ◆ Q.T.R. Quadro Territoriale Regionale;
 - ◆ P.T.C.P. "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" ;
 - ◆ P.P.P.R. Provincia di Cosenza;
 - ◆ D.M. 17.01.2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC2018);

- ◆ Circolare del 21 Gennaio 2019 N.7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle NTC di cui al Decreto 17/01/2018;
- ◆ DS N.540 DEL 13/10/2020 Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, relative all'Adozione e alle Misure di Salvaguardia delle aree soggette a modifiche;
- ◆ Regolamento Regionale di Applicazione della Legge Regionale N.16 del 15/09/2020;
- ◆ Progetto di Piano Stralcio di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale per l'Assetto, la Mitigazione e la Gestione del rischio da Alluvioni (PSdGDAM-RisAl-Cal/L), di cui alla Delibera n.2 del 24 Ottobre 2024, della Delibera n 1 del 19/02/2025, della Delibera n. 3 del 25/02/2025 e della Delibera n. 6 del 31/07/2025 della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Strumenti di pianificazione territoriale provinciali e comunali

- ◆ "Microzonazione Sismica di Livello 1 (MS1);

Quanto esposto nel presente lavoro è stato così articolato:

a) ricerca bibliografica inerente:

- l'evoluzione geodinamica del contesto geologico cui si colloca il territorio comunale di Celico;
- la sismicità storica (dall'anno 460 a.C. al 1990), che ha interessato il territorio, con il numero di morti, i danni subiti dal patrimonio storico ed edilizio sia pubblico che privato;
- le fenomenologie geomorfologiche gravitative ed erosive rilevate da studi precedenti;
- la serie idrologica storica e la situazione climatico ambientale;
- le indagini geognostiche reperite, per altri progetti e/o studi urbanistici riportate in un dossier relativo.

Lo studio del territorio comunale, è stato condotto attraverso l'esame puntuale delle problematiche geologiche, morfologiche, litotecniche, idrogeologiche, idrauliche climatologiche e sismiche, sintetizzate nelle relative cartografie tematiche allegate, ed illustrate nella presente Relazione, al fine della ricostruzione del "modello geologico del sottosuolo del sito" all'interno del territorio studiato, sempre da un punto di vista areale e generale.

Il lavoro, comunque, non può avere la pretesa di potere esaurire in questa sede questioni territoriali più specifiche e complesse, per cui è opportuno ribadire che la finalità della componente geologica, idrogeologica e sismica in ambito comunale non è quella di approfondire problemi di carattere puntuale, ma di fornire una lettura di insieme del quadro geo-ambientale e di sostenibilità del territorio comunale.

Le indicazioni riportate nella cartografia tematica ed in particolare nella "**Carta delle Fattibilità delle azioni di Piano**" sono puntuali, ma con caratteri generali e non sono, in alcun modo, sostitutive di specifiche normative e leggi vigenti (in particolare, dei D.M. 11 marzo 1988, D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC), DM 17.01.2018 – Nuove Norme tecniche per le Costruzioni, PAI e Piano di Previsione e Prevenzione dei Rischi (PPPR), del Progetto di Piano Stralcio di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale per l'Assetto, la Mitigazione e la Gestione del rischio da Alluvioni (PSdGDAM-RisAl-Cal/L), di cui agli allegati 1 e 2 alla Delibera n. 6 della Conferenza Istituzionale Permanente del 31/07/2025, strumento che sostituisce il PGRA, e del PTCP della Provincia di Cosenza.

I risultati complessivi delle analisi effettuate sono descritti nella presente relazione ed illustrati nella cartografia tematica allegata:

- Carta Geologica in scala 1:5.000 - QAG Tav 02
- Carta Geomorfologica in scala 1:5.000 - QAG Tav 03
- Carta Idrogeologica e del sistema idrografico in scala 1:5.000 - QAG Tav.04
- Carta delle Acclività in scala 1:5.000 - QAG Tav 05
- Carta delle Aree a maggiore Pericolosità sismica locale in scala 1:5.000 - QAG 06
- Carta dei Vincoli in scala 1:5.000 - QAG Tav 07
- Carta di Sintesi in scala 1:5.000 - QAG Tav. 08
- Carta dei rapporti stratigrafici in scala 1: 35.000 - QAG Tav 09
- Carta PAI - PSdGDAM-RisAl-Cal/L - PPPR in scala 1: 5.000 - QAG Tav. 10
- Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano in scala 1: 20.000 QAG Tav. 11
- Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano-centro in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11a
- Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano-Altopiano silano in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11b
- Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano- Altopiano silano in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11c

Sono stati prodotti, inoltre i seguenti Elaborati di Sintesi:

- Studio Geomorfologico – Relazione - Elaborato **QAG Rel 01**
- Studio Geomorfologico - Dossier Indagini di Repertorio (certificati originali e copie reperite presso gli Uffici tecnici comunali) – Elaborato **QAG Rel 12**

2. ASPETTI DEMOGRAFICI E TERRITORIALI

Il territorio del Comune di Celico oggetto di *Piano Strutturale Comunale*, presenta i seguenti caratteri generali:

- *popolazione residente 2.510 abitanti;*
- *densità media pari a 25,16 ab/km²;*
- *latitudine N 39°22'22,61.;*
- *longitudine E 16°25' 26.34;*
- *superficie territoriale 99,75 Km²;*

Il centro urbano si trova ad una altitudine di 750 mt s.l.m., mentre il punto edificato a più alta quota, nell'ambito dello stesso centro Urbano, si trova in località Manneto, ad una quota di 800 mt circa s.l.m. Numerose sono le località montane, di Celico, tra le quali *Fago del soldato, Lagarò, Salerno, nonché il valico di Monte Scuro.*

Esso confina con i Comuni di prima corona *Acri, Casali del Manco, Longobucco, Rose, Rovito, San Pietro in Guarano, Spezzano della Sila.*

Il territorio di Celico ha una superficie di circa 99,75 Km² e si estende, con forma allungata e senza soluzione di continuità, in direzione SW-NE, sviluppandosi dalla quota minima di circa 400 metri s.l.m. (a valle del centro abitato) ad una massima di circa 1700 metri in corrispondenza dei rilievi silani (*Fago del Soldato*), mentre quella parte di territorio che ricade sull'Altipiano silano si trova ad una quota attorno ai 1200 metri s.l.m..

3. RISORSE NATURALI DEL PAESAGGIO E PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

3.1 Risorse Naturali

Il sistema delle risorse naturali e paesaggistiche di un territorio da un punto di vista generale comprende:

- *il paesaggio ecologico e le Unità di Paesaggio*
- *il sistema dei corsi d'acqua*

3.2 Il paesaggio ecologico e le Unità di paesaggio

Esso è riconoscibile all'interno di un'area geografica in cui ecosistemi e sistemi antropici si intersecano tra loro, formando una struttura omogenea fortemente influenzata dalla morfologia del territorio. L'aspetto morfologico, da un punto di vista generale, è il risultato dell'azione di modellamento di una serie combinata di fattori naturali, fisici e antropici.

La morfologia attuale e le Unità di Paesaggio del territorio di Celico, è stata determinata in sintesi dagli elementi di seguito riportati:

- *Dalla natura geologica dei terreni affioranti;*
- *Dall'assetto geo-strutturale delle aree;*
- *Dalla rete idrografica principale e secondaria;*
- *Dalle frane attive, quiescenti e inattive;*
- *Dalle forme erosive lineari e/o areali;*
- *Dagli interventi antropici interessanti, in particolare il centro storico e le sue aree limitrofe.*

Le forme del paesaggio ambientale prevalente, presenti all'interno del territorio comunale, possono essere così distinte in relazione alle:

- *attività antropiche;*
- *azioni geostrutturali;*
- *azioni legate alla gravità;*
- *azione erosiva delle acque dilavanti;*
- *azione erosiva delle acque fluviali.*

3.3 Pericolosità Geologiche

Il rischio e quindi la connessa Pericolosità Geologica sono la *misura ponderata degli effetti negativi indotti da un evento avverso che incide ed insiste su di un territorio*. L'analisi dei rischi comporta una serie complessa di attività multidisciplinari tese a realizzare:

- *la conoscenza dei fenomeni avversi in atto o attesi entro un certo intervallo di tempo, e della loro pericolosità;*
- *la conoscenza degli elementi a rischio esistenti;*
- *la conoscenza dei livelli di vulnerabilità degli elementi a rischio ed esposizione;*
- *la valutazione, mediante complesse metodologie, dei danni attesi a persone ed elementi a rischio, che in genere significa stima del possibile numero di morti e dei danni a strutture, cose e beni.*

La predisposizione di eventuali "scenari di rischio" si basa sulle mappe relative alla Pericolosità. Nell'ambito delle stesse, per l'elaborazione di sintesi, le principali tendenze evolutive ambientali in atto di tipo idraulico, geomorfologico, e sismico, sono rappresentate da:

- *rischio frana*
- *rischio sismico*
- *rischio idraulico*

La loro individuazione è necessaria per poter definire con le dovute precauzioni, idonee strategie di sviluppo e di intervento.

3.3.1 Rischio Frana

Per il rischio frana, sono state elaborate due tavole, una è quella di sovrapposizione del PAI Calabria sulla cartografia tecnica regionale, l'altra riguarda le fenomenologie geomorfologiche in senso lato, comprendenti tutto il territorio comunale.

La classificazione è quella indicata nel PAI, con quattro livelli di rischio e relativa indicazione del livello di suscettibilità del territorio a rischio di frana, per cui si hanno:

R1 - rischio modesto: danni economici e sociali marginali;

R2 - rischio medio: danni minori agli edifici e alle infrastrutture, etc.

R3-rischio elevato: possibili problemi per l'incolumità delle persone; danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, etc.

R4-rischio molto elevato: possibili perdite di vite umane, lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, etc.

Il rischio da frana è elevato anche in aree non cartografate PAI, caratterizzate, ad esempio, da una intensa erosione fluvio - torrentizia. Nel caso specifico anche la distruzione delle specie vegetali esistenti e resistenti, attraverso gli incendi, quasi sempre dolosi, ne ha intensificato la pericolosità relativa. Il Piano Strutturale Comunale, dovrà promuovere limitazioni d'uso nelle zone in cui sono presenti fenomeni franosi e, la realizzazione laddove possibile, di interventi di bonifica e mitigazione del rischio.

3.3.2 Rischio Idraulico

Per il rischio di esondazione il problema principale è quello dell'individuazione di tratti di aste fluviali potenzialmente a rischio. In particolare si fa riferimento alle aree di attenzione lungo i corsi d'acqua (cfr. **Tav. QAG 10 - Carta VINCOLI PAI. PSdGDAM. PPPR**).

3.3.3 Rischio sismico

Nell'ambito del rischio, si distinguono da un punto di vista geologico e quindi della risposta sismica, così come in modo più approfondito si discorrerà in seguito, zone geologicamente omogenee che presentano le medesime risposte a sollecitazioni di carattere sismico:

- *i terrazzi fluviali costituenti la struttura geologica sulla quale si sviluppa il centro storico e l'abitato di Celico;*
- *i versanti di raccordo tra questi terrazzi caratterizzati da copertura pleistocenica e le prime falde dell'Altopiano Silano;*
- *la zona tipica a pendenze molto dolci dell'altopiano silano (quote > 800m slm).*

3.4 Punti di debolezza del territorio

I punti di debolezza possono essere dipendenti e così sintetizzati da:

Contesto Geologico-Geomorfologico

I punti di crisi possono manifestarsi in corrispondenza delle zone con presenza di litotipi cristallino-metamorfici molto alterati e/o degradati, o ricoperti da notevoli spessori di depositi eluvio-colluviali, a scarse caratteristiche meccaniche che potrebbero, in condizioni particolarmente sfavorevoli, dar luogo a fenomenologie geomorfologiche di tipo franose ed erosive.

Tutto ciò, si manifesta soprattutto durante i periodi piovosi particolarmente intensi, che possono favorire fenomeni di scivolamento di tali litotipi alterati sul substrato scistoso.

Vulnerabilità del centro storico

E' caratterizzato da vulnerabilità idrogeologica e sismica. Attraverso l'esame della cartografia allegata (cfr. **Tav. QAG 03 Carta Geomorfologica**), si evidenziano una serie di dissesti relativi alle zone limitrofe al centro storico stesso, mentre il rischio idraulico è presente lungo alcuni tratti di corsi d'acqua principali e secondari. I punti d'eccellenza Storico-Architettonici sono stati spesso trascurati, anche in considerazione dell'abbandono da parte dei proprietari di molti manufatti all'interno del nucleo storico, caratterizzati, altresì, da un'elevata vulnerabilità sismica.

Vulnerabilità delle Aree Rurali

Le aree rurali sono anch'esse contraddistinte da una vulnerabilità idrogeologica e sismica. Sono presenti, in tali aree fenomeni erosivi, a causa della presenza di depositi di copertura, alterazione e degradazione nei primi metri del sottosuolo.

Assenza di manutenzione idraulico -forestale

Nella **Tav. QAG 10 Carta dei Vincoli PAI- PSdGDAM-RisAI-Cal/L -PPPR**, sono evidenti i punti, le linee e le aree di attenzione dei corsi d'acqua principali e secondari. Dalla consultazione della stessa è evidente spesso l'assenza, sia di interventi di mitigazione del rischio idraulico che di manutenzione ordinaria, specie lungo alcuni tratti della rete idrografica principale, ma anche di quella secondaria.

3.5 Punti di forza del territorio

I punti di forza del territorio possono essere così sintetizzati:

Patrimonio ambientale

La difesa del patrimonio ambientale ancora quasi completamente integro e/o poco compromesso, dovrà essere ulteriormente potenziata attraverso progetti globali di salvaguardia, tutela e sviluppo, mediante la riduzione dei fattori di rischio idrogeologico senza impatto ambientale, al fine di un suo utilizzo turistico e/o del tempo libero.

Valore Storico-Architettonico-Ambientale del centro Storico

La difesa del nucleo storico, oggi ampliato da nuova urbanizzazione, sviluppatasi prevalentemente sugli stretti crinali vergenti ad ovest, dovrà necessariamente avvenire, prevalentemente attraverso azioni di recupero, riqualificazione e salvaguardia, oltre che con interventi di consolidamento e sistemazione idraulica dei versanti che sottendono tali stretti crinali.

Difesa del Suolo

La difesa del suolo dovrà avvenire attraverso interventi strutturali, non solo classici, ma anche esoprattutto, dove possibile, con le nuove tecnologie dell'ingegneria naturalistica, inserite in un'ottica moderna attraverso l'utilizzo di prodotti naturali, ottenuti attraverso le tecnologie ambientali. Quanto detto potrebbe essere la soluzione definitiva per fenomenologie gravitative del tipo scorrimenti di colate detritiche, e/o quei dissesti che annualmente interessano gli strati più superficiali dei pendii più acclivi.

Sorgenti e corsi d'acqua

Il territorio comunale di Celico, è caratterizzato da una estensione della sua superficie che, dallo stretto crinale sul quale sorge il centro abitato e storico, raggiunge la quota di circa 1500,00 m slm, in prossimità della frazione Fago del Soldato, già territorio ricadente all'interno dell'Altopiano Silano. Esso mostra una

variabilità climatica importante, per cui anche nei periodi più caldi è soggetto alla differenza di correnti che causano, almeno nelle zone montane, piovvaschi intermittenti. Questo alimenta, con una certa continuità, le falde acquifere con presenza di sorgenti che potrebbero essere captate ed utilizzate con notevole risparmio per le casse comunali. La migliore modalità sarebbe quella di monitorare, almeno per un anno solare, tutti i punti di emergenza più significativi, al fine di individuare quelli più idonei alla captazione. Non si esclude nemmeno, che a seguito dei risultati del monitoraggio, qualche sorgente potrebbe essere commercializzata. Dovranno comunque essere previsti interventi di recupero sulle sorgenti esistenti, ai fini della loro tutela, salvaguardia ed il loro utilizzo razionale.

Corsi d'acqua e lago Cecita

Il controllo idraulico, dovrà essere effettuato attraverso progetti globali sui corsi d'acqua esistenti, al fine di ridurre notevolmente il rischio d'inondazione e recuperare la loro funzione originaria, soprattutto con la realizzazione di parchi fluviali ed aree attrezzate, specie sull'altopiano silano tali da costituire sicuramente una risorsa economica, ma anche fruibile in direzione del tempo libero e dell'aumento delle aree a verde, in special modo in prossimità dei centri storici e dei centri abitati. Altra ed importante risorsa ricadente all'interno del territorio comunale di Celico è rappresentata da una importante porzione del Lago Cecita, bacino artificiale utile anche ai fini irrigui; tale importante risorsa va salvaguardata da un punto di vista idraulico ed ambientale.

4 NOTA DI MORFOLOGIA

Il territorio oggetto del *Piano Strutturale Comunale*, sotto l'aspetto morfologico, si presenta vario ed articolato, infatti, in esso, sono facilmente individuabili:

- *aree pedemontane*
- *aree montane*
- *aree tipiche dell'altopiano silano.*

4,1 Aree Pedemontane

In tali zone ricade il centro storico di Celico e l'area urbanizzata sviluppatasi al suo contorno, sia a monte che a valle. Il Centro Storico di Celico sorge nella zona a quota più elevata, mentre il resto del centro abitato, urbanisticamente, si è sviluppato a valle dello stesso, su stretti crinali profondamente erosi ed incisi da aste fluvio-torrentizie che hanno generato valli fluviali con fianchi ad elevata acclività. Tutto il centro abitato è compreso tra le quote 550-850 slm, ed il litotipo riscontrato è costituito da uno spessore variabile di depositi pleistocenici tipici e caratteristici di antichi terrazzi fluviali, costituiti geologicamente da clasti immersi in matrice sabbiosa, con dimensioni variabili da centimetrici a decimetrici, con spessore limitato a pochi metri, sovrapposti stratigraficamente alla roccia più compatta scistoso gneissica rappresentante il substrato. Nelle valli sottostanti al centro abitato e storico, si rinvengono materiali detritici e prodotti di dilavamento, originatisi dal disfacimento del complesso metamorfico, sia a causa di fenomeni esogeni che tettonici. Tali aree si presentano in alcune zone abbastanza accidentate, in cui sono evidenti salti morfologici, burroni, fossi ed impluvi molto incassati lungo i versanti medesimi, anche con notevole profondità. Le pendenze sono spesso superiori al 35%.

4.2 Aree Montane

Le aree montane si sviluppano a partire dalle Unità orografiche ubicate a monte del centro storico, nella fascia altimetrica compresa tra gli 800-850 m. s.l.m. e, raggiungono, nel territorio la parte a più alta quota relativa alla località "**Fago del Soldato**" (quota 1.440 m slm) in direzione Est. Tale fascia di territorio è costituita da versanti a forte acclività, con pendenze molto spesso superiori al 35%. Presenta una morfologia complessivamente connessa al substrato metamorfico che costituisce il basamento geologico litoide, con forme molto aspre, terminanti alle quote più alte con superfici pianeggianti, spesso comunque ondulate, che rappresentano gli spartiacque naturali dei versanti sottostanti. A quote elevate, sono presenti, di tanto in tanto, aree di conca sub-pianeggianti. E' diffusa una fitta rete di drenaggio e di incisioni vallive, con morfologia brusca e forte.

4.3 Area dell'Altopiano Silano

E' rappresentata dalle aree ricadenti all'interno dell'Altopiano silano, dove si osservano forme collinari e vallive con pendenze molto dolci, legate ai fenomeni erosivi che caratterizzano tale territorio. In massima parte, geologicamente è costituita da depositi rappresentati prodotti di dilavamento, talora misti a materiali alluvionali, molto degradati del substrato che contraddistingue questa area del territorio comunale. Ricade in questa zona, molto ampia, *posta nella fascia di rispetto di possibile esondazione* della porzione nel comune di Celico del Lago Cecita, un'area quasi completamente pianeggiante, con pendenze comprese tra il 5-7 %, priva di fenomeni morfologici rilevanti, ma inserita geologicamente tra aree di attenzione per instabilità dovuta a *possibile liquefazione1*, in concomitanza di stress dinamici (terremoti), di notevole intensità.

5. NOTA DI IDROGRAFIA

Da "**Le Sorgenti Italiane**" (Vol. VI, 1941), a cura del **Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici**, Sezione di Catanzaro, si rileva che il territorio calabrese è stato ripartito in dieci zone. L'intero territorio comunale di Celico, appartiene alla *Zona II*, e ricade nel bacino principale del F. Crati. Sullo stesso è impostato un reticolo idrografico superficiale che può essere definito dendritico o sub dendritico di media densità. Una caratteristica molto ricorrente lungo tutta la fascia montana è l'esistenza di numerosi canali molto stretti e fortemente incisi. Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche del territorio è da osservare che numerose sono le scaturigini naturali, alcune delle quali sono state captate per approvvigionamento idrico dei centri abitati. La maggior parte di queste sorgenti possono essere classificate come sorgenti per limite di permeabilità in tutte le zone in cui si registra una copertura superficiale allentata o molto allentata rispetto al substrato sottostante. Nella pubblicazione sopra citata ne sono censite 59 e di 11 di esse vengono indicate portata e coordinate geografiche. Di seguito vengono tabulate quelle, ricadenti prevalentemente nella zona montana, con portata non inferiore a 2 litri/sec.

Denominazione	Località	Altitudine (m/slm)	Portata (Lit/sec)
Prato	Prato	890 m s.l.m.	2,0
Fosso	Fosso	1310	3,0
Monachelle	Cicalia III	1340	3.0
Labonia	Labonia	1175	3.0
Acqua della Moccone	Acqua della Moccone	1340	9.0

Osserviamo, poi, che gli ammassi rocciosi, a seconda delle loro condizioni, presentano permeabilità sia per porosità che per fratturazione. Per lo stesso motivo anche il grado di permeabilità risulta essere estremamente variabile.

Nella Carta Idrogeologica e del sistema idrografico allegata (**QAG Tav 04**), sono state riportate le sorgenti perenni più importanti, i corsi d'acqua principali ed i loro affluenti.

Per quanto riguarda la permeabilità delle formazioni affioranti, infine, queste sono state suddivise in tre gruppi (rocce igneo-metamorfiche, conglomerati, alluvioni e depositi lacustri) contrassegnati da diversa simbologia. Per ognuno di tali gruppi è stato riportato il grado di porosità ed il tipo di permeabilità ed, indicativamente, l'intervallo di variazione del coefficiente di permeabilità K. La rete idrografica del territorio interessato dal Piano Strutturale Comunale è rappresentata da un numero abbastanza elevato di incisioni torrentizie, confluenti nell'assedi drenaggio principale, rappresentato nel territorio dal torrente Cannavino. Tali incisioni, profondamente incassate nei litotipi metamorfici, si presentano in genere parallele tra loro, sono di piccole e medie dimensioni, ed alcune sono costituite da un unico asse, altre sono invece abbastanza ramificate, con struttura tipicamente dendritica.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

La classificazione geologica dei litotipi, utilizzata nel redigere il P.S.C. di Celico è desunta dalla Cartografia Ufficiale edita dall'ex Cassa per il Mezzogiorno.

Caratteristiche Geologiche

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche del territorio studiato si osserva che, in linea generale, il settore sud-occidentale è contraddistinto dalla presenza di litotipi metamorfici paleozoici (gneiss e scisti), con spessori a luoghi considerevoli di copertura eluvio-colluviale di alterazione. Nello stesso settore, inoltre, in corrispondenza del centro abitato, sono osservabili lembi del conglomerato di chiusura del ciclo pliocenico. Procedendo verso il settore nord-orientale sono osservabili affioramenti di rocce intrusive acide (graniti in senso lato) nonché, sull'Altipiano, con discreta estensione, i sedimenti pleistocenici del Lago Cecita.

Per le intense vicende tettoniche subite, associate ad avverse condizioni atmosferiche, il complesso metamorfico presenta, come già accennato, variamente diffusa, una coltre eluvio-colluviale di alterazione a matrice limo-argillosa, di spessore variabile da qualche dm fino a 7~8 metri.

Una coltre di alterazione ricopre anche il complesso di rocce acide che, in questo caso, considerata la differente varietà litologica, si presenta sotto forma di sabbione grossolano. Tale coltre è a luoghi assente per cui affiora il complesso roccioso.

Diamo di seguito, dai termini più antichi ai più recenti, una descrizione dei litotipi affioranti la cui estensione areale è indicata sugli elaborati cartografici allegati (**QAG Tav 02**).

- Gneiss e scisti biotitici-granatiferi

Tale complesso roccioso, di età paleozoica, presenta un'ampia variazione di tipi litologici: *da gneiss e scisti biotitici* a pronunciata scistosità, a gneiss grossolani, granitoidi, con scistosità appena accennata. Le rocce sono di solito biotitiche e spesso contengono granati visibili ad occhio nudo. Iniezioni o segregazioni di materiale granitico, probabilmente verificatesi nel corso del metamorfismo dal momento che formano parte integrante della roccia, hanno dato luogo a zonature di materiale acido parallele alla scistosità. Localmente detto materiale è tanto abbondante da dare origine a vere e proprie rocce miste, migmatitiche. Il complesso presenta di frequente vene e filoni granitici e pegmatitici postmetamorfici. Per quanto riguarda la sua origine essa è, probabilmente, dovuta al metamorfismo di un originario complesso sedimentario. È da notare che nella parte sudoccidentale del territorio, con il centro abitato, affiora la varietà gneissica del complesso metamorfico appena descritto.

- Scisti filladici

Si tratta di rocce di colore grigio o verde scuro, lucenti, spesso ondulate e contorte con marcata scistosità, determinata da superfici piuttosto irregolari, quasi mai perfettamente parallele. Presentano variazioni litologiche piuttosto limitate e graduali da non divenire mai significative. L'origine di tali rocce è da attribuire ad un metamorfismo di dislocazione su vasta scala di una serie sedimentaria prevalentemente pelitica, localmente fliscioide per la presenza di orizzonti calcarei. Infatti, gli scisti filladici, presentano talora intercalazioni di calcari cristallini che raggiungono dimensioni abbastanza cospicue con banchi delimitati da superfici di discontinuità tettoniche.

- Scisti quarzosi biancastri

Rocce dalla scistosità laminare molto regolare occasionalmente gneissici ed occhiadini. Normalmente non presentano intrusioni. Il limite con gli scisti filladici è localmente piuttosto graduale. Presentano buona resistenza all'erosione e permeabilità generalmente bassa eccetto nelle zone di più intensa fratturazione.

- Graniti-Rocce intrusive acide

Si tratta di un complesso di rocce a composizione variabile dalla quarzodiorite alla granodiorite e fino ai graniti, questi ultimi per lo più grossolani, con aspetto scistoso per l'allineamento dei cristalli femici. Si ritiene che rappresentino la facies marginale della principale intrusione granitica della Sila e che l'orientazione dei minerali femici sia da ritenere una struttura primaria legata ai flussi magmatici che hanno preceduto la cristallizzazione finale. Tutto il complesso roccioso si presenta, in genere, profondamente alterato e con scarsa resistenza all'escavazione eccetto nelle incisioni vallive dove la roccia è più fresca. La permeabilità è generalmente bassa con aumento nelle zone intensamente fratturate. Variamente diffuse, queste rocce affiorano estesamente sui rilievi e su tutto l'Altipiano Silano.

- Conglomerati e sabbie plioceniche

Si tratta di conglomerati di chiusura del ciclo pliocenico. Di colore da bruno a bruno rossastro sono costituiti da ciottoli ben arrotondati di rocce cristalline immerse in una matrice sabbiosa grossolana. Si presentano ben costipati, con una discreta resistenza all'erosione, con permeabilità generalmente bassa e rappresentano, come già accennato, il deposito di chiusura del ciclo pliocenico. Affiorano nella porzione sud-occidentale del territorio e, su di essi, in particolare, poggia la parte del centro abitato di più recente edificazione.

- Sabbie e ghiaie lacustri

Si tratta di depositi pleistocenici di sabbie ghiaiose, sabbie, silt ed argille umiche e torbose di origine lacustre. Sono i sedimenti poco consolidati, facilmente disgregabili e ad elevata permeabilità dell'antico lago, svuotatosi per erosione della soglia ubicata in corrispondenza dell'attuale sbarramento artificiale.

- Alluvioni

Sono depositi olocenici di materiale eterometrico di varia natura talora frammisto a prodotti di dilavamento. A luoghi tali depositi risultano fissati dalla vegetazione od anche artificialmente.

7. NOTA DI GEOLOGIA STRUTTURALE

Il Comune di Celico si pone nel settore Occidentale del massiccio granitico della Sila e si estende in direzione trasversale rispetto al Graben del Crati.

La storia evolutiva di questa area è legata, geodinamicamente, e quindi da un punto di vista tettonico, al sollevamento del massiccio della Sila che ha prodotto delle strutture a gradonata degradanti verso Ovest. Su scala regionale le dislocazioni tettoniche si possono raggruppare in tre sistemi principali.

Il primo, più vistoso, che ha appunto interessato l'Arco Calabro, si sviluppa in direzione N-S.; un secondo sistema con direzione NW-SE che ha attraversato trasversalmente il bacino del Crati; il terzo invece con direzione NE-SO è il sistema cosiddetto Appenninico che è responsabile del sovrascorrimento delle unità appenniniche sulle unità alpine.

La combinazione di questi elementi conferisce al paesaggio un aspetto caratteristico contraddistinto da incisioni vallive separate da linee di cresta pressoché rettilinee e dalla presenza di versanti mediamente acclivi sedi di diffusi processi erosionali.

Ad ampia scala si osserva un sollevamento del basamento metamorfico con conseguente abbassamento del reticolo idrografico, per il naturale ritorno al profilo di equilibrio, impostatosi lungo i principali lineamenti strutturali.

La presenza di faglie aiuta l'accumulo di acque nelle zone cataclastiche, più permeabili, che rappresentano delle linee di deflusso preferenziali.

In corrispondenza delle dislocazioni tettoniche si impostano processi di erosione lineare che generano valli ad elevata energia di rilievo.

In molti punti si nota la sovrapposizione delle rocce a più elevato grado di metamorfismo sui gruppi caratterizzati da un metamorfismo di dislocazione di basso grado.

Localmente il complesso è caratterizzato da una relativa rigidità: la scistosità è spesso marcata più dall'allineamento dei cristalli e dalla caratteristica zonatura in bande più o meno acide, che non dalla presenza di vere e proprie superfici di discontinuità. Queste ultime sono invece rappresentate da sistemi di fratture e diaclasi.

La presenza di vene, filoni ed ammassi di graniti e pegmatiti, che attraversano tutta la massa, contribuisce ad irrigidire il complesso.

Dall'esame dei dati stratimetrici relativi alla scistosità non risultano significative strutture su vasta scala.

La mancanza di chiare differenziazioni od orizzonti guida impedisce la determinazione delle strutture principali nell'ambito del complesso.

I rilievi di dettaglio consentiranno di riscontrare eventuali elementi tettonici attivi in grado di influenzare l'evoluzione morfodinamica delle aree.

8. NOTA SULL'ACCLIVITA' DEL TERRITORIO

Per una conoscenza completa del territorio studiato, tra le carte tematiche redatte, è stata elaborata la *carta dell'acclività* dei versanti (**QAG Tav 05**), che mette in risalto gli elementi morfologici elementari.

Al fine di ottenere una visione complessiva e reale, della morfologia delle aree, ogni classe di pendenza rappresenta fasce di territorio comprese in un uguale arco di pendenza. Si è ritenuto, comunque, di operare con le classi di pendenza contenute nelle "**Linee Guida della Legge Urbanistica Regionale**".

Tali classi di pendenza utilizzate sono:

0-20 %;

20-35%;

35-50%;

➤ **50%;**

Tutto ciò è stato fatto, per meglio evidenziare ogni minimo cambio di pendenza, tra le aree di pianura e/o di fondovalle, con quelle ad acclività modesta o molto più aspra, tipiche delle zone collinarie montane. Inoltre è stato possibile focalizzare il rischio da frana di quei versanti che, presentano le stesse pendenze e gli stessi litotipi di versanti simili, ma già interessati da frane attive e/o quiescenti.

Questa carta è stata elaborata anche attraverso l'utilizzo di *software specifici* che hanno permesso di ricostruire un modello tridimensionale dell'andamento morfologico del territorio partendo dai dati topografici vettoriali della cartografia topografica ufficiale alla scala 1:25.000 (CTR Regione Calabria) e da qui un'analisi delle pendenze per tutta l'area assegnando le classi di pendenza sopra indicate.

9. NOTA SULLA GEOMORFOLOGIA

Attraverso questo studio, redatto nel pieno rispetto della Legge Regionale N°19 del 16 Aprile 2002 "**Norme per la tutela, governo ed uso del territorio**" Legge urbanistica della Calabria e relative Linee Guida, dell'**art. 13 della Legge N°64 del 1974, delle direttive del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria (art.1 bis della Legge 356/2000 - art.7 della Legge 18/5 1989 n°183)**, si riportano, nei relativi elaborati grafici illustrativi, gli aspetti derivanti dall'evoluzione geodinamica e morfologica del territorio calabrese prima, e del territorio comunale interessato dal piano strutturale.

Si elaborano i dati raccolti da un'accurata analisi della cartografia ufficiale esistente, mediante l'ausilio delle foto aeree relative al territorio nel suo complesso, ma soprattutto, tramite un attento, puntuale e scrupoloso rilevamento di campagna.

Il tutto è stato approfondito con l'ausilio di tutte le indagini geognostiche e geofisiche reperite presso gli uffici tecnici comunali, eseguite per lavori commissionati dalla medesima amministrazione pubblica, nel corso degli anni, riportati in un dossier dettagliato presente come relativo allegato (**QAG Rel 12**).

Sono stati, altresì, riportati negli elaborati grafici allegati, gli aspetti geologici, strutturali, geomorfologici, idrografici, idrogeologici, litotecnici e sismici, derivanti dall'evoluzione geodinamica di questa parte importante dell'altopiano silano.

Tra le aree a rischio e le aree in frana, sono state ovviamente incluse, quelle riportate dal "**PAI Calabria**". Per quei siti che sorgono in prossimità dei principali corsi d'acqua, e per tali motivazioni potenzialmente soggetti a rischio di inondazioni, sono state compiute osservazioni di campagna sull'attuale stato della rete idrografica e sulle condizioni geomorfologiche ad essi legate.

Il territorio comunale di *Celico* ha una superficie di circa 99 Km² e si estende, con forma allungata, senza soluzione di continuità, in direzione SW-NE; si sviluppa da un punto di vista altimetrico, da una quota minima attorno ai 400 metri s.l.m. (*a valle del centro abitato*) ad una massima di circa 1500 metri in corrispondenza dei rilievi silani (*località Fago del Soldato*), mentre quella parte di territorio che ricade sull'Altipiano silano si trova ad una quota attorno ai 1200 metri s.l.m.

Le forme del rilievo ad oggi osservabili, com'è noto sono il risultato del modellamento ad opera di agenti naturali (fisici, chimici, tettonici) e della varietà litologica dei terreni affioranti su cui gli agenti stessi hanno esplicato la loro azione, variano da quelle proprie delle zone collinari, rinvenibili nell'estrema parte sud-occidentale del territorio, dove è presente il centro storico ed abitato, a quelle tipiche delle zone montuose, dove si raggiungono i 1500 metri circa di altitudine, per arrivare, infine, alle forme tipiche dell'Altipiano Silano, rilievi abbastanza pronunciati separati da incisioni, o intervallati da ampie zone più o meno pianeggianti.

Uno degli agenti naturali che ha contribuito al modellamento del rilievo, ovviamente, come prima ricordato, in relazione alla litologia, è stata la gravità.

Essa, in particolare, ha manifestato maggiormente la propria azione nella parte sud-occidentale del

territorio, in corrispondenza del centro abitato e le sue zone limitrofe, dove si sono manifestati in modo evidente per mezzo di fenomeni franosi, in genere quiescenti, ma alcuni tuttora attivi, per come segnalato anche nel "Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)" prima citato.

Allo scopo di fornire una rappresentazione del territorio sono stati approntati due elaborati cartografici che ne evidenziano in modo agevole e sintetico le peculiarità morfologiche:



- 1. Carta Geomorfologica (QAG Tav. 03), che ha recepito anche le indicazioni fornite dal PAI e di altri strumenti di salvaguardia sovraordinanti,**
- 2. Carta delle Pendenze (QAG Tav 05).**

In quest'ultima, in particolare, il territorio è stato suddiviso in quattro classi di acclività, espresse in percentuale (0-20, 20-35, 35-50, >50 %).

Dalla sovrapposizione di questi due elaborati, come accennato in premessa, si è pervenuti ad un documento di sintesi, la *Carta di sintesi o delle Pericolosità Geomorfologiche*, che costituisce un primo elemento di valutazione utile a stabilire la destinazione d'uso più idonea per le varie porzioni di territorio.

Sugli elaborati cartografici all'uopo predisposti nella *Carta dei vincoli (QAG Tav 07)* della quale si riporta, di seguito la relativa legenda rappresentativa.


PAI FRANE

	Rischio R1		P1
	Rischio R2		P2
	Rischio R3		P3
	Rischio R4		P4

Frane

	Complessa
	Scorrimento
	Deformazione Superficiale Lenta
	DPGV
	Zona Franosa Superficiale
	Zona di Erosione Intensa
	Zona Franosa Profonda



PSdGDAM

	Aree PSdGDAM - Progetto di Piano Stralcio di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale per l'Assetto, la Mitigazione e la Gestione del rischio da Alluvioni
--	---





PPPR

	Corpi di frana
---	----------------

FAGLIE

	Certa
	Incerta

INCISIONI TORRENTIZIE

	Fascia di rispetto dei corsi d'acqua
	Fascia di tutela delle incisioni torrentizie inserite negli elenchi delle acque pubbliche (R.D. 11/12/1933, n° 1775)
	Sorgente - Zona di tutela assoluta 10m (D.Lgs 152/2006 art.94 c.3)
	Zona di rispetto di 200m per uso idropotabile (D.Lgs 152/2006 art.94 c.6)

Dissesti e loro distribuzione areale

Nella **QAG Tav 03** – *Carta Geomorfologica*, si riportano i dissesti e le varie fenomenologie geomorfologiche, rilevate prevalentemente nelle aree limitrofe al centro abitato di Celico, lungo i versanti che rappresentano o gli affluenti, oppure lo stesso vallone Cannavino, asse drenante principale della zona.

In queste zone, sono visibili una serie di fenomenologie geomorfologiche, quali aree contraddistinte da forti attività erosive causate dalle acque poco o scarsamente regimentate, che determinano fenomeni erosivi che evolvono in fenomenologie franose vere e proprie, aree in creep, nicchie di distacco ed accumuli di frane quiescenti e/o attive. Attivate anche dall'attività erosive al piede dei pendii da parte delle incisioni presenti a valle.

In particolare le fasce di versante interessate dalle fenomenologie geomorfologiche riscontrate, prevalentemente sono così ubicate:

- *aree di versante che fanno da corona al centro storico ed al centro abitato di Celico;*
- *aree di versante che risalgono verso l'altopiano silano.*

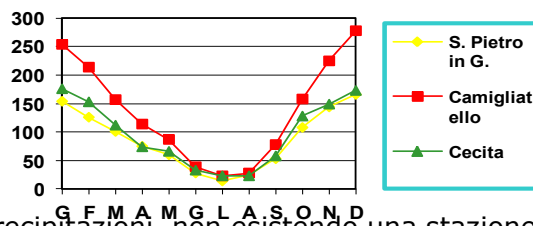
Tipologie geomorfologiche cartografate

Sono state in particolar modo evidenziate le seguenti fenomenologie geomorfologiche:

- *frane attive e quiescenti complesse e/o di tipo scorrimento PAI;*
- *zone di intensa concentrazione di rilasci tensionali (scarpate e gradini di frana);*
- *aree di elevata concentrazione del reticolo idrografico;*
- *elevati spessori di coperture eluvio-colluviali;*
- *scarpate di erosione;*
- *erosione incanalata ed erosione diffusa lungo i versanti delle valli fluviali;*
- *piccoli movimenti franosi e arretramento dei versanti per scalzamento al piede.*

10. DESCRIZIONE CLIMATICO AMBIENTALE ED IDROLOGICA

I dati che hanno permesso l'analisi climatico - ambientale di questa zona dell'altopiano silano, rilevati dal 1921 al 1980, sono stati desunti dalla Pubblicazione "Le Precipitazioni in Calabria" di **D. Caloiero, R. Niccoli - C. Reali, del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.)** e, dal **1940 al 2009**, dalla consultazione in modalità **Web-Gis** della Banca Dati meteorologici **dell'ARPACAL**. Dal punto di vista topografico, *Celico*, per la sua posizione geografica e per la sua natura montagnosa, è un territorio senza evidenti contrasti di clima. Gli inverni sono sensibilmente freddi con estati meno calde e qualche precipitazione. La temperatura media annua presenta quindi dei valori compresi tra 10° ÷ 12°.



Per quanto riguarda le precipitazioni, non esistendo una stazione pluviometrica nel territorio comunale di Celico, sono state usate quelle relative ai territori dei Comuni che la circondano, visibili nella tabella precedente. E' evidente che con l'aumentare dell'altitudine, aumentino notevolmente i giorni piovosi, con frequenti manifestazioni nevose. Ecco comunque mostra l'esistenza di minimi nei mesi di giugno e luglio e massimi tra novembre e dicembre.

N. STAZIONE	GEN		FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		NOV		DIC		MEDIA ANNUALE	
	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi	mm	gi
1 NOCERA	116	8	71	6	75	8	53	5	41	5	30	4	17	3	18	3	42	5	76	7	109	7	106	8	755	70
2 MONTEDICHIAND SCALD	75	7	55	6	59	6	36	5	35	5	23	3	12	1	14	2	39	4	74	6	89	7	68	7	570	58
3 ORIOLO	133	10	75	8	86	8	50	7	45	6	30	4	21	3	26	3	57	5	89	8	119	8	159	9	814	77
4 CASTROREGIO	113	8	77	7	79	8	51	7	49	6	34	4	21	2	25	2	47	3	89	6	116	7	118	8	817	67
5 AMENDOLARA	81	7	60	6	59	7	38	4	30	5	21	5	14	1	16	2	39	4	76	7	90	7	82	8	608	63
6 ALBISOLA	113	9	84	8	92	8	57	7	52	6	32	5	16	3	23	3	51	4	96	6	129	8	135	10	895	76
7 ALESSANDRIA DEL CARL	114	11	112	10	132	10	73	10	63	8	30	4	19	3	24	3	68	5	106	6	149	10	138	10	967	91
8 TREBISACCE	85	9	68	7	61	8	38	6	30	5	19	3	11	2	18	2	42	4	81	7	94	8	92	9	634	70
9 CERCHIARA DI CALABRIA	135	13	91	10	82	9	54	8	57	8	35	4	15	2	26	3	55	5	83	9	105	10	137	12	875	95
10 VILAPARMA SCALD	69	8	55	7	46	7	29	6	27	5	14	4	8	2	13	2	34	4	65	7	89	8	76	9	504	69
11 FRANCAVILLA MARITIMA	113	10	85	8	77	9	46	6	34	6	22	3	16	2	21	2	46	5	74	7	100	9	116	10	732	78
12 S.LORRENZO BELLUZZI	172	10	126	10	104	9	71	8	56	8	33	4	24	3	28	3	61	6	105	9	155	10	167	12	1067	94
13 CIVITA	121	11	99	9	90	11	70	11	48	7	31	6	25	4	26	3	58	7	85	9	105	10	138	13	896	101
14 CASANO ALL'IONIO	118	11	89	9	71	9	52	8	43	7	24	4	16	3	27	3	59	6	124	8	176	12	162	12	1189	107
15 PIANE CIVATI	164	14	149	12	118	11	89	10	65	7	31	4	26	3	27	3	69	8	124	10	176	12	162	12	1189	107
16 SERVA PEDACE	167	12	128	10	104	9	71	7	72	6	21	4	20	2	21	2	55	5	96	8	139	10	171	12	1076	96
17 TRENTA	162	15	118	11	103	11	79	10	71	8	28	4	19	3	25	3	57	6	102	10	144	12	163	15	1071	105
18 OSIRIACO	260	15	209	11	167	11	124	10	84	8	38	4	22	3	26	3	73	6	151	9	230	12	279	15	1670	106
19 COSENZA	117	13	127	10	98	10	73	9	53	7	29	3	14	2	23	2	52	5	105	9	145	12	163	12	1021	93
20 CERSANO	296	15	245	12	175	12	123	10	89	7	43	4	22	3	43	4	82	6	163	11	259	13	270	14	1604	110
21 S.PIERRO IN GUARANO	154	13	126	11	101	10	75	8	60	7	28	4	14	2	24	3	53	5	108	9	144	11	166	13	1054	96
22 RENDE	253	14	166	11	121	11	91	9	70	6	27	3	16	2	27	3	62	5	131	9	184	11	232	14	1316	98
23 ROSE	154	12	130	11	96	10	75	9	60	7	28	4	16	2	25	3	52	5	105	9	136	10	169	13	1049	94
24 MONTALTO UFFUGO	204	12	175	11	129	10	103	9	84	7	36	4	15	2	26	3	64	6	130	9	189	12	216	13	1236	97
25 LAGHITELLO C.C.	343	16	274	14	216	13	157	11	113	8	50	5	29	3	36	4	101	6	212	11	296	13	319	14	2181	118
26 S.MARTINO DI FRESTA	349	15	221	12	161	12	114	10	74	7	33	4	17	2	35	3	76	6	150	10	223	13	260	14	1613	108
27 CAMIGLIATELLO SILANO	264	15	214	12	157	12	114	10	87	8	36	4	23	3	28	3	78	6	168	10	225	13	276	16	1684	112
28 CECITA (EX AGUACALDA)	176	14	153	11	112	11	74	9	65	4	33	4	23	3	25	3	58	5	128	9	149	11	173	13	1149	103
29 PRUTELLO C.C.	186	13	138	11	109	10	82	9	67	7	36	4	20	3	27	3	67	5	133	9	158	11	178	13	1179	99
30 AGR	150	13	133	11	101	11	72	9	60	7	36	4	14	2	24	3	51	5	114	9	144	11	166	13	1104	99

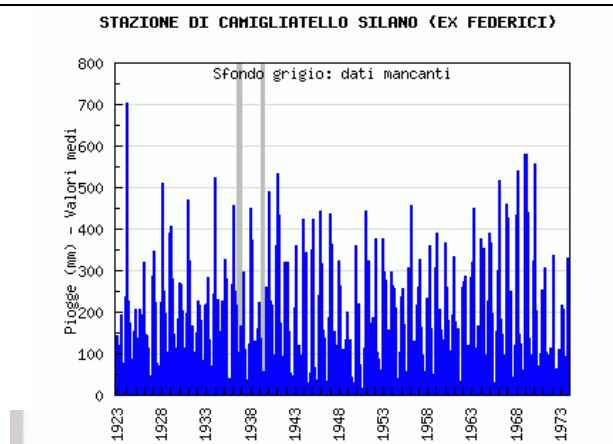
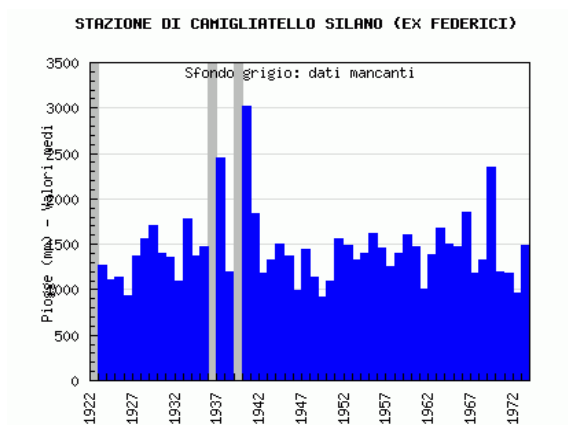
Valori delle precipitazioni medie mensili annue e giorni piovosi periodo 1921-1980

Il riassunto dei dati è visibile nei due grafici di seguito presentati dove sono rapportati i valori della serie mensile e i valori della media mensile della piovosità.

Valori medi mensili ed annuale Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
248.8	213.0	158.4	113.0	86.6	39.1	23.1	27.6	77.0	155.8	221.2	270.4	1,511.1

□

1922	»	»	»	»	»	»	»	»	38.0	126.0	145.0	-	»
1923	86.0	121.0	44.0	192.0	23.0	77.0	4.0	29.3	61.0	83.0	238.0	705.0	1,748.0
1924	210.0	227.0	-	175.0	14.5	34.5	85.5	4.5	-	153.0	206.0	33.6	1,247.6
1925	20.7	47.5	118.4	137.5	207.2	27.0	-	4.5	63.5	194.2	321.0	288.0	1,490.2
1926	147.6	99.1	142.5	123.4	114.0	109.2	35.1	4.7	46.9	33.8	74.4	286.5	1,276.7
1927	348.3	119.7	225.0	60.0	78.2	12.0	11.5	14.2	70.5	203.2	224.7	510.3	1,971.4
1928	141.1	109.0	249.5	194.6	197.8	-	43.7	2.0	101.7	128.2	390.0	264.0	1,876.3
1929	407.5	279.5	82.5	145.4	103.5	45.5	-	112.0	80.0	182.0	271.0	107.3	1,894.0
1930	210.3	268.3	119.4	202.2	115.0	67.5	5.2	8.8	44.4	196.9	158.0	468.4	1,985.5
1931	318.8	322.4	159.8	167.8	54.0	10.2	-	-	102.9	66.7	149.0	227.9	1,610.8
1932	158.0	130.2	215.5	180.9	25.1	19.2	6.3	9.0	83.4	52.5	215.8	78.0	1,189.6
1933	221.4	282.4	119.9	109.7	134.0	60.4	11.5	70.5	48.6	244.6	473.7	524.9	2,457.8
1934	219.9	138.8	230.4	66.5	154.4	49.7	21.2	14.8	76.0	228.3	175.7	169.6	1,602.9
1935	275.9	327.7	281.6	55.7	36.3	14.5	41.5	8.8	5.0	153.0	267.0	458.1	2,094.7
1936	90.0	157.0	250.0	217.5	72.0	»	-	5.0	103.0	»	166.0	151.3	»
1937	152.0	298.0	113.8	110.0	61.0	14.0	2.5	38.0	122.0	71.0	249.0	449.5	1,700.5
1938	232.9	374.5	41.9	56.9	129.5	19.8	23.4	41.4	12.3	159.2	98.1	224.2	1,529.2
1939	135.2	37.7	»	54.2	»	57.2	-	39.4	258.5	232.9	115.1	429.8	»
1940	491.6	227.4	32.3	215.3	87.0	95.7	6.2	22.8	27.9	359.3	99.8	532.5	2,160.2
1941	335.4	431.7	23.5	173.2	119.5	91.7	11.1	7.6	63.5	320.4	258.8	91.7	2,034.1
1942	319.8	238.2	154.3	19.3	38.0	54.8	9.7	47.7	36.7	48.0	208.6	45.4	1,291.4
1943	359.1	104.7	88.8	48.8	120.6	38.8	11.0	0.1	31.5	98.3	423.6	120.7	1,543.1
1944	134.0	316.1	343.5	3.2	19.1	29.9	-	32.2	52.0	349.4	217.2	182.3	1,774.8
1945	424.1	64.0	67.7	36.8	11.9	3.9	14.7	6.2	239.0	56.7	443.1	317.8	1,578.4
1946	202.7	87.8	157.2	137.8	35.0	0.2	10.2	-	3.0	186.6	168.0	435.1	1,549.7
1947	319.5	363.6	105.0	64.2	154.5	54.8	46.0	43.2	40.1	120.9	129.8	324.0	1,882.4
1948	263.9	145.4	10.4	108.2	109.2	10.3	20.9	8.0	134.1	129.9	201.0	30.3	1,131.8
1949	128.4	52.1	133.2	22.4	42.8	17.4	22.5	29.6	19.8	86.5	358.7	78.3	1,060.3
1950	153.1	219.5	131.9	60.7	74.5	1.1	8.8	15.1	86.3	114.8	223.9	444.5	1,579.5
1951	255.4	233.3	324.4	45.7	172.3	1.9	12.4	26.3	186.2	119.5	181.9	140.1	1,650.8
1952	274.1	376.4	101.8	48.7	88.1	6.5	58.7	13.6	31.7	107.5	375.6	296.1	1,905.9
1953	133.0	277.4	41.6	117.6	80.8	157.2	1.1	63.3	74.9	297.2	79.5	65.3	1,433.5
1954	262.4	257.8	197.4	101.6	209.6	40.6	8.8	1.4	28.5	102.0	191.7	235.1	1,754.6
1955	230.7	255.1	169.4	99.4	1.1	47.0	30.5	55.2	226.4	306.5	193.0	93.0	1,615.5
1956	120.3	456.9	59.3	119.0	130.2	47.1	0.8	29.8	25.8	215.8	260.2	111.7	1,692.1
1957	326.2	90.6	164.8	41.8	96.6	-	11.9	55.1	43.5	195.2	234.2	159.7	1,501.2
1958	165.1	81.5	358.5	160.8	105.7	45.8	6.6	-	48.4	122.4	305.5	270.6	1,770.0
1959	391.1	16.3	208.2	130.7	157.5	47.2	34.9	43.2	73.7	134.1	368.2	345.0	2,047.0
1960	261.4	259.9	180.4	164.6	108.3	12.9	21.4	-	118.9	194.2	155.8	334.3	1,847.1
1961	176.6	106.6	50.7	159.1	73.9	31.9	10.6	10.4	-	127.6	259.3	272.8	1,395.8
1962	178.9	131.0	286.3	120.0	48.9	68.1	22.5	26.1	119.3	100.5	282.9	320.7	1,730.1
1963	299.6	448.6	233.2	89.6	113.1	27.1	165.6	51.0	38.2	141.8	64.6	375.5	2,192.4
1964	156.0	127.6	351.8	206.7	40.1	98.1	62.4	20.4	51.6	225.4	165.9	390.8	2,012.9
1965	232.6	365.7	99.4	196.4	31.2	2.8	-	40.8	154.3	54.4	300.3	224.8	1,689.2
1966	516.1	181.7	116.8	146.2	138.2	39.9	6.3	11.0	96.1	133.3	461.6	425.2	2,374.1
1967	247.0	186.8	111.8	250.8	43.2	35.7	44.6	25.0	118.6	29.0	89.0	433.8	1,632.8
1968	541.1	105.3	147.6	14.3	74.3	124.9	-	59.7	31.2	40.3	192.9	578.8	2,050.0
1969	376.2	581.6	439.3	105.8	136.3	48.5	55.5	70.9	97.0	114.6	322.2	556.4	3,062.5
1970	296.5	202.2	59.7	22.7	69.4	25.7	20.4	26.6	101.5	252.0	116.5	75.0	1,272.8
1971	188.8	179.8	307.5	102.0	1.0	10.8	54.1	16.6	97.4	113.3	114.9	113.0	1,311.1
1972	337.1	148.7	61.5	44.5	63.3	3.8	56.2	46.7	66.6	109.0	25.9	97.8	1,084.9
1973	217.9	217.6	205.2	136.4	17.5	12.8	40.4	93.0	120.5	331.0	93.3	166.4	1,670.7



Dal punto di vista topografico, il territorio studiato ha caratteristiche climatiche che vanno dalla tipicità delle zone collinari, ove si sviluppa il centro storico e quello abitato di recente, che risente dell'influenza del clima della piana alluvionale del Crati, con quote mai superiori agli 800 mt slm, mentre il clima diventa montano al di sopra di tale quota.

Esso si presenta caldo secco d'estate e freddo-secco d'inverno.

La temperatura annua presenta valori medi con oscillazioni termometriche comprese tra $(10/14)^{\circ}$ nelle aree abitate, mentre presenta valori inferiori paragonabili a quelli silani veri e propri $(10/12)^{\circ}$, nelle località dell'Altopiano Silano.

11. NORME DI ATTUAZIONE PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE CALABRIA - P.A.I. E RISCHIO ALLUVIONI PSdGDAM-Ris Al-Cal/L

(art.1 bis della Legge 356/2000 - art.7 della Legge 18/5 1989 n°183)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, negli elaborati grafici relativi alla franosità, definisce "aree soggette a rischio" quelle aree direttamente coinvolte in un fenomeno gravitativo o contigue ad una frana, ma ricomprese in una fascia d'ampiezza convenzionale pari a 20,00 m misurata dal perimetro esterno della frana e che nello stesso tempo interessa elementi esposti e vulnerabili (strutture edilizie, opere d'arte, strade, ecc.). Le Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia, con il titolo II, dall'art. 16 all'art. 26 disciplinano sia per "l'assetto geomorfologico" che per "l'assetto idraulico", con graduazione dal rischio R4 al rischio R1, le possibilità di intervento e la regolamentazione degli stessi, tale da evitare la possibilità di aumento del rischio.

Per quanto riguarda la normativa del PSdGDAM-Ris Al-Cal/L si fa riferimento agli allegati 1 e 2 alla Delibera n. 6 della Conferenza Istituzionale Permanente del 31/07/2025.

11.1 Rischio da Frana

Parte di tali siti ricadono, anche se marginalmente, in aree perimetrate con rischio molto elevato R4 e/o con rischio elevato R3 (Piano Assetto Idrogeologico- Calabria - Decreto Legge 180/1998). Art. 16 (Disciplina delle aree a rischio molto elevato R4, e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree a rischio R4 e nelle aree in frana ad esse associate:

a) *sono vietati scavi, riporti e movimenti di terra e tutte le attività che possono esaltare il livello di rischio e/o pericolo;*

b) *è vietata ogni forma di nuova edificazione;*

c) *non è consentita la realizzazione di collettori fognari, condotte d'acquedotto, gasdotti o oleodotti ed elettrodotti o altre reti di servizio, salvo quando queste si configurano come opere di urbanizzazione primaria a scala comunale e siano ritenute indispensabili per l'interesse pubblico, come sancito da delibera del Consiglio Comunale.*

d) *Per le opere già autorizzate e non edificate dovranno essere attivate procedure e interventi finalizzati all'eliminazione dei livelli di rischio e pericolosità esistenti. La documentazione tecnica comprovante gli interventi di riduzione della pericolosità e del rischio sarà trasmessa all'ABR che, in conformità a quanto previsto dall'art.2, commi 1 e 2, provvederà ad aggiornare la carta della pericolosità e del rischio.*

e) Non sono consentite le operazioni d'estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie di piante appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono altresì essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal R.D.L. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre, nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21/11/2000, n°353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco.

f) L'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree R4 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

a) gli interventi per la mitigazione del rischio di frana e, in genere, tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;

b) il taglio di piante qualora sia dimostrato che esse concorrano a determinare lo stato di instabilità dei versanti, soprattutto in terreni litoidi e su pareti subverticali;

c) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

d) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume e mutamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;

e) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art.31, lettere

a) e b) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;

f) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;

g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n°1089 e della legge 29 giugno 1939 n°1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.

3. *I progetti relativi agli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere a), b), d), f) e g) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità geomorfologica, il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di rischio ivi registrato e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio, che dovrà ottenere l'approvazione dei competenti servizi regionali, previo parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Per i progetti relativi agli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo studio dovrà inoltre dimostrare:*

- che non esistono alternative di progetto;
- che la realizzazione dell'opera è legata ad una effettiva esigenza di pubblico interesse;
- che i nuovi interventi previsti sono tali da migliorare o comunque non aggravare le condizioni di sicurezza del territorio.

4. *Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.*

Art. 17 (Disciplina delle aree a rischio elevato R3, e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate, riguardo agli interventi non consentiti, in quanto destinati ad aggravare le esistenti condizioni di instabilità, valgono le stesse disposizioni di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e), f) del precedente art. 16.

2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

a) Gli interventi per la mitigazione del rischio geomorfologico ivi presente e in genere tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;

b) Le operazioni di estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie di piante appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono comunque essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal R.D.L. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre, nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21/11/2000, n°353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco.

c) Gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

d) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume e mutamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;

e) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art.31, lettere a) e b) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;

f) gli interventi di restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 31, lettera c) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;

g) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;

h) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n°1089 e della legge 29 giugno 1939 n°1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.

5. *I progetti relativi agli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere a), b), d), f), g) e h) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità geomorfologica, il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di rischio ivi registrato e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio, che dovrà ottenere l'approvazione dei competenti servizi regionali, previo parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c) del precedente art.16 valgono le stesse disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 16.*

4. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.

Art. 18 (Disciplina delle aree a rischio R2,R1 e delle aree in frana ad esse associate)Nelle aree predette:

a) la realizzazione di opere, scavi e riporti di qualsiasi natura deve essere programmata sulla base di opportuni rilievi e indagini geognostiche, di valutazione della stabilità globale dell'area e delle opere nelle condizioni "ante", "post" e in corso d'opera effettuate da un professionista abilitato;

b) sono consentite le operazioni di estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono comunque essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal R.D.L. n°3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21/11/2000 n°353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco.

c) L'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

Definizione e prescrizioni nuovo strumento Regionale rischio alluvioni PSdGDAM-Ris Al-Cal/L – Riportato dalle Norme tecniche di attuazione/misure di salvaguardia

Art. 9 Definizione delle aree a pericolosità e rischio idraulico .

Il PSdGDAM-Ris Al-Cal/L individua le aree a pericolosità e rischio idraulico secondo i criteri già utilizzati per la predisposizione delle mappe del PGRA, in termini di classificazione della pericolosità e rischio di alluvione. L'art. 3 del D.lgs. 49/2010 riporta le seguenti definizioni:

- **pericolosità da alluvione:** la probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato e in una certa area;
- **rischio di alluvione:** la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento.

La classificazione della pericolosità idraulica prevede l'attribuzione di tre livelli in funzione dei T di ritorno degli eventi di riferimento. Ciò comporta la coincidenza tra scenari di pericolosità e scenari di evento. Tale modalità è conforme a quanto indicato nell'art 6 del D.lgs 49/2010 per le mappe di pericolosità di alluvioni nel PSdGDAM. I valori dei T utilizzati sono gli stessi di quelli individuati nella precedente versione del PAI 2001 per questioni di uniformità e confronto. Inoltre tali valori sono anche conformi alle disposizioni del succitato art. 6 del D.lgs. 49/2010. I valori sono:

$$P3 = T_{50} \text{ anni}; P2 = T_{200} \text{ anni}; P1 = T_{500} \text{ anni}.$$

Per la determinazione dei livelli di rischio si utilizza una matrice del rischio che associa a ciascuna classe di P, in funzione del livello di danno potenziale atteso, una delle quattro classi di rischio individuate dalla normativa nazionale e comunitaria (DPCM 29/09-1998 e D.lgs 49/2010 Direttiva 2007/60/CE) e riportate nel successivo art. 10 comma 2; ciò anche nella logica di uniformare i criteri del redigendo PAI Distrettuale e quelli delle mappe del PGRA. La matrice è di seguito riportata in Tab. 2.

Classi di Danno	Classi di Pericolosità		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Tab. 2 Matrice del rischio utilizzata

CAPO I – PRESCRIZIONI COMUNI PER LE AREE A PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO

Art. 10 Disposizioni generali per le aree a rischio idraulico e per gli interventi ammissibili

1. Il PSdGDAM-Ris Al-Cal/L, al fine di ridurre le potenziali conseguenze negative che le alluvioni possono avere per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche, individua le aree del territorio soggette a diversi livelli di pericolosità idraulica nonché i livelli di rischio idraulico, così come risultante dallo stato delle conoscenze.

Definisce, inoltre:

Il reticolo di flusso idraulico quale luogo dei punti di minimo del territorio lungo la cui direzione si propagano i flussi di piena; esso è interamente ricompreso nelle aree a diverso livello di pericolosità idraulica.

L'alveo fluviale in modellamento attivo e le aree golenali quali porzioni di territorio ricomprese tra i cigli morfologici naturali dei corsi d'acqua. In caso di mancata evidenza morfologica l'alveo fluviale in modellamento attivo e le aree golenali sono rappresentate dal livello di pericolosità idraulica P2. Gli elaborati cartografici di Piano di cui all'art. 5 definiscono, tra l'altro, le aree a rischio idraulico molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1), le aree di pericolosità *molto elevata (P3)*, *elevata (P2)* e *moderata (P1)* e le eventuali aree di attenzione. In tutte le condizioni di rischio descritte al punto 1., si applicano, oltre a quelle del presente Titolo III, e quelle del successivo Titolo IV (programmazione ed attuazione delle azioni del PAI). Nelle aree a rischio idraulico continuano a svolgersi le attività antropiche ed economiche esistenti alla data di adozione del Piano Stralcio, osservando le cautele e le prescrizioni disposte dalle presenti Norme, a condizione che siano adottati e/o approvati a norma di legge i Piani di Emergenza di Protezione Civile. Nelle aree di pericolosità sono consentiti esclusivamente i nuovi interventi indicati nel successivo Capo II, del presente Titolo, nel rispetto delle condizioni e delle prescrizioni generali stabilite nei commi seguenti e nello studio di compatibilità idraulica di cui all'art 18 da redigere, laddove richiesto, secondo i contenuti delle Linee Guida allegate alla Relazione Generale.

Per tutte le nuove attività, opere, sistemazioni, piani e programmi si dovrà valutare preliminarmente, attraverso l'applicazione della matrice del rischio idraulico (art. 9 Tab.2) il livello di **"rischio atteso"** determinato sulla base dei livelli di pericolosità e di rischio idraulico attribuibili, a seguito della realizzazione dell'intervento. La compatibilità delle nuove attività, opere e sistemazioni, con le prescrizioni del presente Piano, deve essere verificata alla luce del "rischio atteso" così determinato. Analogamente i progetti delle opere di mitigazione del rischio idraulico dovranno essere corredati da una valutazione e rappresentazione della pericolosità e del rischio eventualmente persistenti a seguito dell'attuazione degli interventi (**cd. pericolosità residua e rischio residuo**);

Tutte le nuove attività, opere e sistemazioni e tutti i nuovi interventi consentiti nelle aree a pericolosità e/o rischio idraulico devono essere tali da:

migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;

- *non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*
- *non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*
- *non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;*
- *garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*
- *limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;*
- *rispondere a criteri di basso impatto ambientale; è pertanto necessario, ogni qualvolta possibile, prevedere l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.*

Nelle aree perimetrate a rischio idraulico ed interessate anche dal rischio da frana, le prescrizioni

relative si applicano contemporaneamente, ciascuna operando in funzione della rispettiva finalità. Le disposizioni più restrittive, tra quelle di cui al comma precedente, prevalgono sempre su quelle meno restrittive. Per gli alvei strada deve essere promosso il ripristino della funzionalità idraulica attraverso idonee opere di separazione atte a rendere la funzione di strada distinta da quella di deflusso delle acque; nelle more di tali interventi le Autorità di protezione civile devono adottare opportune misure per la regolazione e/o il divieto del transito. Tutti gli interventi e le opere destinate alla prevenzione ed alla protezione del territorio dal rischio idraulico devono essere sottoposti, dall'Ente territorialmente competente, ad un idoneo piano di azioni ordinarie di manutenzione, tese a garantirne nel tempo la necessaria funzionalità. A tale scopo le nuove opere di difesa idraulica potranno essere classificate, in relazione alla loro importanza e finalità secondo i criteri indicate nel RD 523/1904, al fine di attribuirne la relativa competenza. Resta ferma la disposizione dell'art 12 del medesimo RD "Sono ad esclusivo carico dei proprietari e possessori frontisti, le costruzioni delle opere di sola difesa dei loro beni contro i corsi d'acqua di qualsiasi natura non compresi nelle categorie precedenti". Nel caso in cui un edificio o manufatto edilizio, strutturalmente autonomo, ricada anche solo parzialmente in un'area a rischio, o sia interessata da diversi livelli di rischio, lo stesso deve essere considerato totalmente incluso nell'area a rischio e/o nella classe di rischio più gravosa. La valutazione del livello di rischio cui sono esposti eventuali elementi non riportati nelle cartografie di Piano, così come quella relativa al "rischio atteso" relativo a nuovi interventi, viene effettuata a partire dalle carte di pericolosità idraulica, secondo l'applicazione della matrice del rischio ed attribuendo ai beni esposti il livello di Danno Potenziale secondo la classificazione riportata al precedente art. 9.

Ad eventuali lotti (edificati e non) che risultano esenti da condizioni di pericolosità idraulica, ma interamente ricompresi all'interno di aree di pericolosità mappate (lotti interclusi), viene attribuito il massimo livello di pericolosità presente nell'area perimetrale ed il conseguente livello di rischio come da precedente punto 11, salvo ulteriori approfondimenti.

Art.11 Interventi per la mitigazione del rischio idraulico nelle aree di pericolosità e di rischio

1. L'AdBD può definire periodicamente un aggiornamento delle Linee Guida allegate alla Relazione Generale.
2. Nelle aree perimetrate a rischio idraulico sono sempre ammessi:
 - a) *gli interventi di difesa idraulica di sistemazione e di manutenzione fluviale e di idraulica forestale per la messa in sicurezza delle aree e per la riduzione o l'eliminazione del rischio;*
 - b) *gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale che incidono sul rischio idraulico ed alla riqualificazione degli ambiti fluviali e dei relativi corridoi;*
 - c) *gli interventi volti alla bonifica dei siti inquinati, ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica.*

Nella progettazione degli interventi di sistemazione e di manutenzione idraulica e delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua individuati nel reticolo idrografico, salvo i casi espressamente previsti da altre norme di legge, le Amministrazioni competenti all'approvazione o al rilascio di nulla osta sono tenute a rispettare le Linee Guida di cui agli allegati della Relazione Generale. Ogni progetto di mitigazione del rischio idraulico deve essere corredato da uno studio idraulico che definisca la pericolosità e il rischio residui a seguito della realizzazione degli interventi proposti, da redigere secondo gli indirizzi di cui alle Linee Guida di cui agli allegati della Relazione Generale. Le stesse Amministrazioni, in relazione a particolari situazioni locali, da motivare adeguatamente, possono applicare deroghe alle Linee Guida di cui agli allegati della Relazione Generale solo per interventi riguardanti le opere esistenti che interferiscono con il reticolo idrografico. La progettazione di tali interventi dovrà, comunque, conseguire un significativo miglioramento delle preesistenti condizioni di rischio idraulico e idrogeologico in generale.

CAPO II – PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER LE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Art.12 Disciplina delle aree a pericolosità P3

Nelle aree a pericolosità P3, così come definite nell'art. 9, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno fino a 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.

Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi sotto

l'aspetto idraulico, morfologico, infrastrutturale e quelle di carattere urbanistico e edilizio, che comportano aumento del livello di rischio oltre il limite di rischio accettabile R2 ad esclusiva eccezione di quelle elencate al comma 3. E' in ogni caso sempre vietata la realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque, e/o di trattamento di rifiuti (inceneritori, termovalorizzatori ecc.), di discariche, nonché la realizzazione di aree di stoccaggio, anche a titolo provvisorio di rifiuti di qualunque natura.

Le opere ed attività esclusivamente consentite nelle aree pericolosità P3 sono le seguenti:

- a) *gli interventi di cui all'art. 12 comma 2;*
- b) *opere di bonifica idraulica, reti idriche e fognarie, collettori di scarico relativi ad impianti esistenti;*
- c) *infrastrutture lineari di trasporto e di servizio (strade, ferrovie, metanodotti, elettrodotti e relativi attraversamenti ecc.), con esclusione di ogni opera accessoria e sempreché non modifichino le condizioni di pericolosità dell'area costituendo ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso;*
- d) *ogni altra opera che sia dichiarata, dall'Ente preposto, pubblica o di interesse pubblico, riferita a servizi dichiarati essenziali e non delocalizzabili sempreché non modifichi le condizioni di pericolosità dell'area costituendo ostacolo al libero deflusso o riduzione dell'attuale capacità d'invaso, che non preveda la presenza continuata di persone e che vengano adottate misure di mitigazione della vulnerabilità;*
- e) *le pratiche per la corretta attività agraria, con esclusione di ogni intervento che comporti modifica della morfologia del territorio o che provochi ruscigliamento ed erosione;*
- f) *interventi volti alla bonifica dei siti inquinati, ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica;*
- g) *occupazioni temporanee, se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;*
- h) *interventi di manutenzione idraulica ordinaria, di idraulica forestale, di rinaturazione come definiti nelle Linee Guida di cui agli allegati della Relazione Generale;*
- i) *interventi di manutenzione idraulica straordinaria come definiti nelle Linee Guida di cui agli allegati della Relazione Generale;*
- j) *la realizzazione di parchi fluviali realizzati con opere che garantiscano l'equilibrio ambientale. Essi possono prevedere:*
 - la realizzazione di attrezzature amovibili e/o precarie, con opere comportanti l'impermeabilizzazione del suolo per una superficie non superiore al 5% della superficie totale del parco se questa é inferiore a 40.000 m², non superiore al 2% per superfici totali di parco fra 40.000 e 100.000 m², non superiore allo 0,2 % negli altri casi;
 - sistemazione della vegetazione anche con piantumazione di essenze autoctone;
 - percorsi e spazi di sosta pedonale, per agevolare la fruizione antropica e per favorire l'uso di mezzi di trasporto non motorizzati, realizzati con materiali e pietre locali;
 - zone di radure destinabili ad attività di tempo libero, con chioschi in aree appositamente attrezzate, postazioni per il *bird watching* ed altre attrezzature leggere, tutte amovibili o completamente smontabili e comunque compatibili con l'ambiente circostante. Tutte le installazioni temporanee devono potersi rimuovere per tempo, prima dell'arrivo della piena senza danno a persone o cose né al sito inondato, né a valle.

Nelle aree a destinazione agricola e/o incolte, la costruzione di singole baracche costituite da un solo piano fuori terra e destinate esclusivamente a rimessa, deposito materiali, o ricovero di animali domestici e realizzati in maniera da evitare ogni alterazione o compromissione del corso ordinario delle acque ed ogni alterazione alla vegetazione esistente. L'espianto e la sostituzione di colture arboree, purché privi di apprestamenti protettivi e di impianti aerei di irrigazione, con stessa disposizione e numero minore o uguale di piante, senza determinare incremento dei livelli di pericolosità idraulica;

Per tutti gli interventi consentiti riportati al precedente comma 3 lett. a), b), c), d), e), f), g) h) ed i) deve essere predisposto lo studio di compatibilità idraulica di cui al successivo art. 18. Per tutti gli interventi consentiti riportati al precedente art. 11 comma 2 lo studio di compatibilità idraulica deve

contenere la valutazione del livello di rischio atteso che deve risultare inferiore a quello attuale e comunque non superiore alla soglia di rischio accettabile. Per tutti gli interventi consentiti riportati al precedente comma 3 lett. b), c), e d), va equivalentemente determinato il livello di rischio atteso che deve risultare inferiore a quello attuale e comunque non superiore alla soglia di rischio accettabile. Qualora tale condizione non risulti verificata, devono prevedersi nella fase progettuale modalità esecutive volte a minimizzare la vulnerabilità delle opere a farsi. Per tutti gli interventi consentiti riportati al precedente comma 3 lett. a), b) limitatamente alle opere di bonifica idraulica, c), d), f), è dovuto il parere di compatibilità dell'AdBD.

Art.13 Disciplina delle aree a pericolosità P2

Nelle aree predette, il PAI persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza idraulica, mantenendo o aumentando le condizioni d'invaso delle piene con tempo di ritorno di 200 anni, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali. In tali aree sono consentite tutte le attività e gli interventi previsti per le aree P3 di cui al precedente art. 12 comma 3. In aggiunta sono ulteriormente consentiti:

- a) la realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque, e/o di trattamento di rifiuti (inceneritori, termovalorizzatori ecc.), a condizione che siano dichiarati opere pubbliche o di interesse pubblico, nonché servizi essenziali e non delocalizzabili a condizione che non modifichi le condizioni di pericolosità dell'area costituendo ostacolo al libero deflusso o riduzione dell'attuale capacità d'invaso, che non preveda la presenza continuata di persone e che vengano adottate misure di mitigazione della vulnerabilità;
- b) infrastrutture lineari di trasporto e di servizio (strade, ferrovie, metanodotti, elettrodotti e relativi ed eventuali opere accessorie (caselli intersezioni ecc) alle medesime condizioni indicate all' art. 12 comma 3 lett. c);
- c) i depositi esclusivamente temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattive autorizzate, da realizzarsi secondo le modalità prescritte dai dispositivi di autorizzazione.

I progetti degli interventi di cui al precedente comma 2 devono essere corredati dello studio di compatibilità idraulica e sottoposti al parere di compatibilità dell'AdBD.

Art.14 Disciplina delle aree a pericolosità P1

Nelle aree a pericolosità P1 ($T_r=500$ anni) sono consentite tutte le attività e gli interventi ammessi per le aree P3 e P2. In aggiunta sono ulteriormente consentiti:

- *Tutti gli interventi conformi agli strumenti urbanistici vigenti, ad esclusione della realizzazione di locali sotterranei e/o seminterrati ad uso abitativo e commerciale, e che prevedano comunque la presenza continuata di persone.*
- *Per gli interventi di cui al precedente comma 2, esclusi quelli finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico, non è previsto il parere di compatibilità dell'AdBD.*

Art.15 Disciplina delle aree di attenzione

Ai fini della tutela preventiva, laddove si verificasse la necessità di individuare *Aree di Attenzione*, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a pericolosità P3 di cui al precedente art. 12.

12. PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE ED EVENTI DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda il rischio sismico, il comune di Celico, è dotato dello **studio di microzonazione sismica di livello 1 (MS1)**, di cui **all'OPCM n°3907/10 - art.11 Legge 77 del 24 giugno 2009, e all'OPCM n°4007 del 29/02/2012 - art.2 comma1 lettera a**, pubblicato dalla Regione Calabria, e redatto rispettivamente dal *Geologo Salvatore Pupo, Ingg. Gianluca Milizia, Francesco Baldino e Pietro Bisciglia*.

La **microzonazione sismica** descrive la misura dello scuotimento al sito, che può differire dallo scuotimento di base in quanto dipendente dalle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche locali. Tali modificazioni del moto sismico sono note in letteratura come effetti di sito o amplificazione/deamplificazione sismica locale. La quantificazione degli effetti di sito rientra negli studi di microzonazione sismica.

Gli obiettivi della **MS** di livello 1, sono quelli di orientare le scelte pianificatorie, la localizzazione di aree strategiche, la localizzazione di infrastrutture e degli interventi ammissibili, integrare gli studi di pericolosità di piano con altri ambiti conoscitivi delle analisi del **RISCHIO SISMICO**.

La Microzonazione di Livello 1 prevede il riconoscimento di aree suscettibili di amplificazione e/o effetti locali permanenti sulla base sia di osservazioni geologiche sia di dati esistenti.

Gli Obiettivi della stessa mirano a:

- *Orientare la scelta delle aree di nuova previsione;*
- *Definire gli interventi ammissibili in una determinata area;*
- *Predisporre eventuali livelli di approfondimento di indagine;*
- *Orientare la localizzazione degli elementi primari di carattere infrastrutturale.*

Pericolosità sismica di base

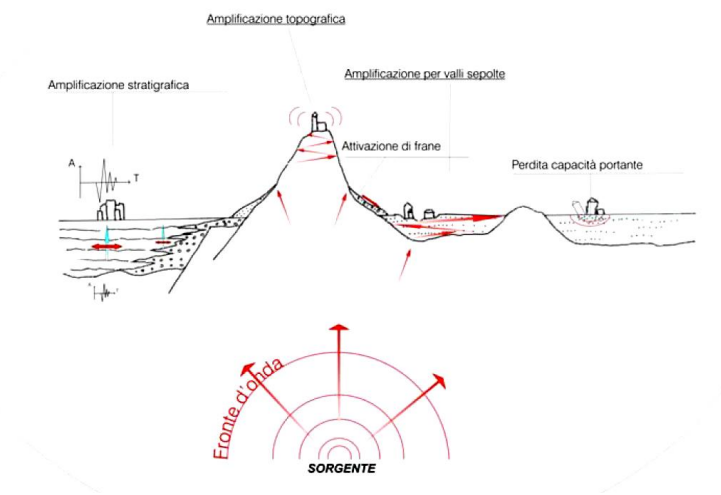
La valutazione del rischio sismico, di un territorio, è molto importante per minimizzare i danni che un sisma di forte intensità può produrre, e la si effettua attraverso un uso razionale del territorio, e con il ricorso ad adeguate tecniche costruttive o di adeguamento antisismico, in modo tale da rendere le strutture e le infrastrutture in grado di reagire senza danni, alla massima intensità sismica prevedibile.

Gli ambiti territoriali del Comune di Celico ricadono in Zona 1 (sismicità elevata-catastrofica).

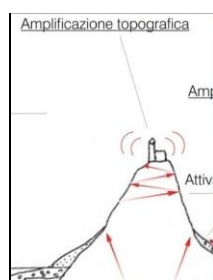
Tra le zone sismiche, la "Zona 1", rappresenta quella più pericolosa, all'interno della quale si possono verificare "terremoti catastrofici" e dove, nel passato, alcuni comuni sono stati distrutti durante eventi sismici catastrofici. In Italia **716 comuni** sono in questa zona e, si trovano nel nord-est del Friuli Venezia Giulia, lungo l'Appennino Centrale e Meridionale (dall'Umbria alla Basilicata), **nel sud-ovest della Calabria**, in Sicilia, nella zona di Sciacca e Mazara del Vallo. All'interno degli ambiti territoriali del Comune di Celico, sono state valutate, con elevato dettaglio, le differenze di intensità massima dovute a diverse situazioni geologiche locali. L'esame della distribuzione dei danni prodotti da un terremoto nello stesso territorio, ha dimostrato, come le azioni sismiche possono determinare, anche a distanze di poche decine di metri, effetti differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia superficiale e/o sepolta, morfologia del substrato roccioso sepolto, presenza e profondità della falda freatica, caratteristiche

meccaniche del sottosuolo, presenza di faglie attive/capaci a grande scala ecc.). Nello specifico, uno studio di Microzonazione Sismica di livello 1 cui si fa riferimento, il documento di sintesi finale è rappresentato da una carta del territorio nella quale vengono indicate:

- Le zone in cui il moto sismico non subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia pianeggiante (Categoria di suolo A delle NTC e dell'Eurocodice 8), per cui gli scuotimenti attesi possono essere equiparati a quelli forniti dagli studi di pericolosità sismica di base;
- Le zone in cui il moto sismico subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia pianeggiante, a causa delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno e/o geomorfologiche del territorio;

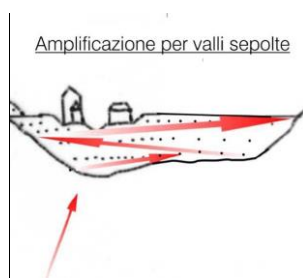


Amplificazione topografica



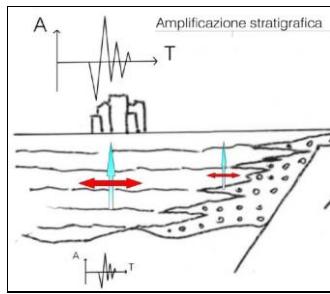
Per quanto riguarda l'amplificazione dovuta a situazioni topografiche sono prevedibili amplificazioni lungo creste dei rilievi e nelle zone di ciglio e orlo di versante.

Amplificazione per valli sepolte



Le valli sepolte sono principalmente presenti al disotto degli attuali fondovalle. Si tratta di concavità del substrato roccioso colmate da sedimenti più recenti e meno addensati. La forma lenticolare dei depositi recenti associata alla differenza di caratteristiche meccaniche tra substrato e copertura, in caso di terremoto, produce un fenomeno di focalizzazione delle onde sismiche

Amplificazione stratigrafica



Quando al di sopra di un substrato roccioso a comportamento rigido si trova uno spessore di qualche decina di metri di sedimenti (tipo ghiaia, sabbie e limi) con comportamento meno rigido, si verifica il fenomeno dell'amplificazione stratigrafica. In questo caso le onde sismiche prodotte da un terremoto risalendo verso la superficie

sono fortemente amplificate a seconda dello spessore di sedimenti (copertura) e dal contrasto di rigidità tra substrato e copertura.

- le zone in cui sono presenti o suscettibili di attivazione fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, cedimenti differenziali, , fagliazione superficiale, ecc.).

Instabilità di versante

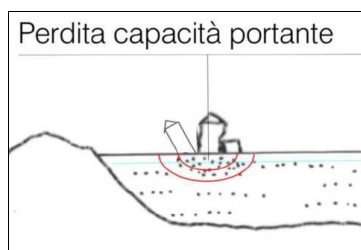


Le frane sono porzioni di versante in movimento verso il basso, tale movimento può essere veloce oppure molto lento e quasi impercettibile per l'uomo.

I terremoti si annoverano tra le cause delle frane sia perché provocano, all'interno del terreno, un aumento delle forze di taglio lungo la superficie di scorrimento sia una

diminuzione della resistenza al taglio per la generazione di sovrappressioni neutre in presenza di falda. Nella maggioranza dei casi è stata osservata l'esaltazione di un movimento franoso in atto o la rimobilizzazione dei terreni franosi già assestati: assai meno frequenti è stato il caso di rotture ex-novo.

Perdita della capacità portante



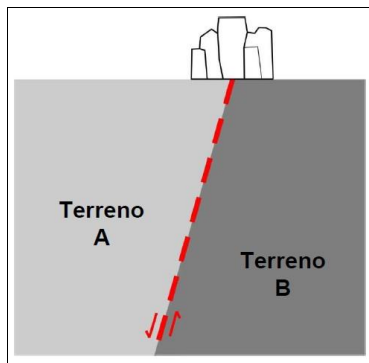
La capacità portante di un terreno è la capacità di sopportare i carichi indotti senza subire deformazioni o collassi. Ogni terreno e ogni roccia ha una capacità portante propria e dipendente da molti fattori tra cui l'addensamento e la presenza di acqua nel sottosuolo.

Il peso di una costruzione come una casa o un palazzo a più piani, modifica lo stato di deformazione di un terreno, ma non deve in nessun caso superare la capacità portante di quel terreno.

In alcuni casi un terremoto può indebolire anche fortemente le caratteristiche di alcuni tipi di terreno fino a far diminuire la capacità portante. Sono documentati casi di subsidenza e casi di liquefazione in materiali

poco coesivi. Tenuto conto della situazione geologico-stratigrafica complessiva delle aree investigate, caratterizzate sempre da un livello superficiale poco addensato, la perdita di capacità portante di terreno, in caso di sisma, si potrebbe verificare su tutto il territorio comunale di Celico studiato.

Fagliazione superficiale



In prossimità di una zona di faglia, sia essa attiva o no, è presente un forte contrasto di velocità tra la parte di terreno coinvolta nei movimenti di fratturazione e spostamento e la parte circostante. L'energia sismica, intrappolata nella zona fratturata, provoca una locale amplificazione nella zona di faglia.

Lo studio di Microzonazione Sismica fornisce quindi una base conoscitiva della pericolosità sismica locale delle diverse zone di un determinato territorio e consente di stabilire gerarchie di pericolosità utili per la programmazione di interventi di riduzione del rischio sismico a varie scale. In realtà non è possibile fare una valutazione quantitativa precisa della pericolosità sismica di un territorio, a causa della complessità dei numerosi fattori che concorrono a definirla.

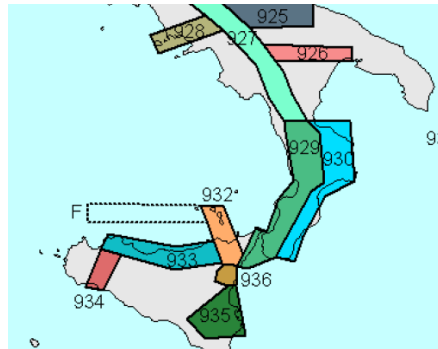
E' tuttavia possibile prevedere, con un alto grado di probabilità, quale potrebbe essere l'intensità massima della scossa più forte possibile, anche alla luce dei dati storici a disposizione e degli studi geodinamici (cfr. "catalogo dei grandi terremoti dal 460 a.C. al 1980").

Questo obiettivo è raggiunto attraverso passi progressivi, quali:

1. *identificazione delle aree potenzialmente in grado di dare origine ai terremoti (aree sismogenetiche), obiettivo in genere raggiungibile utilizzando sia i dati della sismicità storica, sia le ricerche di geologia strutturale e neotettonica.*
2. *determinazione del periodo intercorrente tra eventi sismici, che hanno prodotto effetti della stessa intensità, sullo stesso territorio (periodo di ritorno).*

Al fine di risalire ad un modello teorico di evoluzione dinamica in una determinata area, è indispensabile conoscere e definire la *zona sismogenetica*. Tale zona è caratterizzata dalla presenza di faglie attive e capaci, in grado cioè di provocare terremoti.

Sono state così individuate, nella figura che segue, delle fasce di territorio nelle quali è concreta la possibilità che si verifichi un terremoto di elevata intensità.



Zonazione Sismogenetica ZS9 - Zona 929 - (INGV)

Da tale elaborato, si evince che il territorio del Comune di Celico, è collocato nella **zona sismogenetica 929**". Essa comprende, ovviamente, un vasto settore che è delimitato nell'area di interesse, a nord dalla Linea di Sanginetto, ad ovest dalla Catena Costiera, a est dal versante occidentale del Massiccio Silano, mentre si spinge verso sud, oltre la Valle del Crati, e quella del Savuto, comprendendo anche le Province di Vibo Valentia, Catanzaro, Reggio Calabria e l'area nord della Sicilia orientale.

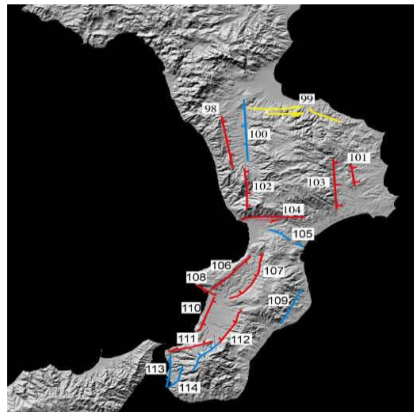
Circa quattro secoli fa, il segmento strutturale meridionale (calabro- peloritano), è stato interessato da un **unico evento di grande energia (27 marzo 1638, $I_{max} = 11$)**, mentre quello settentrionale è stato interessato da eventi di intensità più bassa. Anche la distribuzione degli epicentri localizzati dal 1986 mostra una netta separazione tra la porzione settentrionale, sede di numerose scosse strumentali, e quella meridionale che appare al momento quiescente.

Tra le scosse di maggiore energia registrate in questo periodo si possono contare venticinque terremoti con $M_w > 3.0$, anche se solamente due superano la magnitudo 3.5. Sono tuttavia da ricordare i due terremoti del febbraio 1980, rispettivamente di magnitudo 4.3 e 4.0, che produssero danni del VII grado MCS nel territorio di Cosenza e dei comuni limitrofi.

Gli eventi di maggiore energia negli ultimi 15 anni sembrano localizzati in prevalenza al margine orientale della zona, in continuità con la diffusa sismicità dell'Altopiano Silano, mentre sono rari gli epicentri localizzati in coincidenza dell'emersione delle maggiori faglie regionali sul bordo occidentale della Valle del Crati.

Pericolosità sismica e danni dei forti terremoti a Celico

La sismicità storica del territorio di Celico (Provincia di Cosenza), è associata a strutture sismogenetiche costituite da un sistema di faglie normali e trascorrenti che si riassumono in tre sistemi principali: NS, NW-SE e NE-SW, mentre meno rappresentato, ma non di minore importanza, appare il sistema "tirrenico" (EW).



Faglie attive della Calabria (elementi geologici di superficie)

(INGV)

C. Tassi et al. / Journal of Geodynamics 43 (2007) 393–414

397

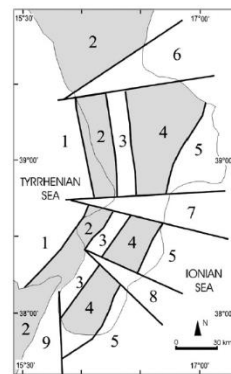


Fig. 4. Late Pliocene-Early Quaternary block-segmentation of the Calabrian Arc (after Ghisetti, 1979, modified). Black lines indicate the main faults. Key: (1) Paola and Gioia Tauro peri-Tyrrhenian basins; (2) Pollino Massif, Coastal Chain, Capo Vaticano and Mt. Peloritani highs; (3) Crati and Mesima basins; (4) Sila, Serre and Aspromonte highs; (5) Crotona-Capo Spartivento peri-Ionian basins; (6) Sibari basin; (7) Catanzaro basin; (8) Siderno basin; (9) Messina basin.

Faglie attive della Calabria

Le strutture tettoniche più rilevanti appartengono al sistema meridiano (NS), con andamento sub-parallelo al margine Orientale della Catena Costiera. Tra queste si ricorda la faglia San Marco Argentano - San Fili, per la quale si evincono testimonianze geomorfologiche, quali conoidi quaternarie dislocate e/o di neo formazione, tali da far ritenere la stessa ancora attiva (Prof. L. Tortorici et al., 1995);

La quantificazione dell'attività sismica della sorgente, può essere effettuata attraverso diversi metodi di osservazione dei forti terremoti, avvenuti in passato nell'area di influenza tettonica del Comune di Celico:

1. lo studio analitico delle repliche dei terremoti (after shocks);
2. la registrazione ed elaborazione della microsismicità della zona.

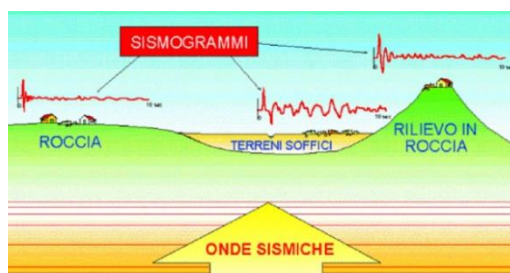
Il punto di partenza dunque per la valutazione della pericolosità sismica locale, è costituito pertanto da una ricognizione dei dati disponibili sulla sismicità storica dell'area di studio.

Irregolarità topografiche e contatti tettonici

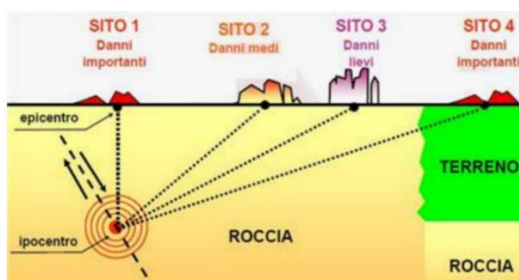
"In occasione di terremoti, non necessariamente violenti, alcune aree sono sede di un notevole incremento dell'intensità macrosismica".

Ricadono in queste aree tutte quelle caratterizzate da irregolarità topografiche e tutte le altre che sovrastano formazioni geologiche a diverso comportamento meccanico.

Fra le irregolarità topografiche si annoverano vette, creste, speroni, terrazzi, pendii scoscesi, valli anguste.



Amplificazione delle onde sismiche dovute alla presenza di irregolarità topografiche, scadenti caratteristiche meccaniche, vicinanza di sorgenti sismiche e, presenza e profondità della falda
 "www. protezione civile.gov.it"



Danni alle opere strutturali – Essi dipendono dalla vicinanza all'epicentro del sisma, dalla pericolosità di sito e dal tipo di struttura
 "www. protezione civile.gov.it"

Numerosi sono gli studi volti a quantificare l'amplificazione che si localizza in corrispondenza di queste aree. Purtroppo la maggior parte di essi, è legata a schemi bidimensionali, mentre i fattori influenzanti come la direzione di propagazione del sisma, la natura delle onde che lo compongono, le dimensioni e la forma delle irregolarità, nonché la natura geologica, hanno carattere tridimensionale. La complessità di tali fattori, unita al fatto che la variabilità degli effetti si accentua in prossimità della superficie del suolo, spiega certi risultati, apparentemente contraddittori, forniti dalle analisi dei danni susseguenti ai terremoti.

Il tema delle irregolarità topografiche, resta dunque ancora aperto, non essendo possibile, a tutt'oggi, fornire indicazioni quantitative in merito alla progettazione corrente.

Volendo dare al problema una giusta dimensione, è necessario evitare sia pericolose sottovalutazioni del rischio, ma anche soluzioni troppo drastiche, come l'abbandono di nuclei urbani spesso ubicati sui rilievi. Poiché l'amplificazione degli scuotimenti del suolo, si traduce in un incremento delle azioni sulle strutture, bisogna necessariamente distinguere fra i nuovi edifici e quelli già esistenti.

Quando si tratta di dare una destinazione a nuovi insediamenti, soprattutto ad edifici di particolare importanza "Edifici Strategici", è chiara l'opportunità di evitare le aree suscettibili di forti amplificazioni.

Viceversa, quando si tratta di nuclei o elementi urbani già esistenti, il discorso è diverso, subentrando nel problema componenti economiche, sociali, ambientali di notevole rilievo.

Questo aspetto, in effetti non è di poco conto, in quanto è proprio su un versante che sorge il Centro Storico e l'abitato di nuova edificazione di Celico, con tutto il suo patrimonio storico e non, quali le Chiese, il Municipio e, gli edifici storici.

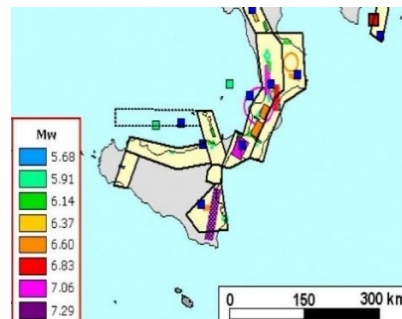
Si rammenta comunque che, in una zona oggettivamente esposta ad amplificazioni, l'assenza o la scarsa incidenza dei danni, può essere dovuta o ad una particolare situazione favorevole, creatasi in uno specifico terremoto non ripetibile, oppure alla presenza di edifici molto bassi; come in effetti si riscontra nel Centro Storico di Celico.

Le zone ubicate al contatto tra formazioni diverse, sono anche esse suscettibili di amplificazioni.

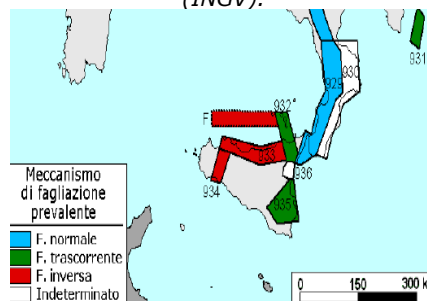
Il processo meccanico, in conseguenza del quale alla superficie del deposito si avverte un'amplificazione, è denominato "effetto catino", in analogia all'incremento dell'ampiezza delle oscillazioni, che nel liquido che riempie un catino, posto in vibrazione orizzontale, si riscontra in prossimità dei bordi. Anche qui, la varietà dei fattori essenziali, che concorrono nel fenomeno è elevato.

A conferma della molteplicità degli elementi, dai quali possono scaturire alterazioni locali delle azioni sugli edifici, si osserva che per effetto di una combinazione di riflessioni e rifrazioni può verificarsi una confluenza verso una zona ristretta. A questo fenomeno si dà il nome di "focalizzazione".

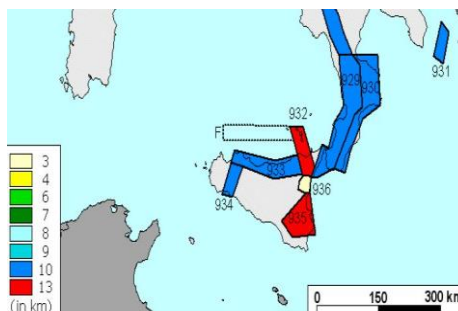
In definitiva, il fenomeno è analogo alla propagazione di un fascio luminoso, parallelo all'asse ottico di uno specchio concavo. Una singolarità del terreno, che a volte desta allarmi eccessivi, è l'amplificazione locale dovuta alla presenza di faglie inattive. Infatti, se il comportamento meccanico delle parti a contatto è lo stesso, e non sono da prevedere spostamenti relativi lungo lo specchio di faglia, non vi sono particolari amplificazioni da temere nelle zone adiacenti. Ben diverso, viceversa, è il discorso nel caso di faglia attiva e capace. Infatti, per quanto attiene l'area del Comune di Celico, la situazione è sintetizzata attraverso gli stralci estratti dal Catalogo INGV.



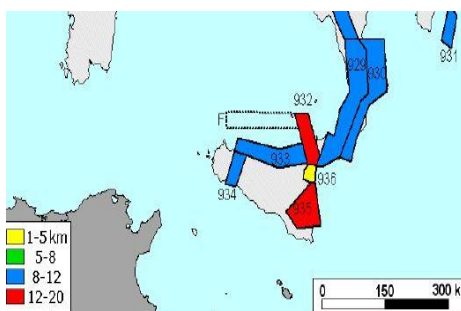
Sorgenti sismogenetiche e magnitudo(Mw) massima attesa (INGV).



Meccanismo di fagliazione prevalente (INGV)



Moda delle distribuzioni di frequenza e profondità dei terremoti (INGV)



Classe di profondità efficace delle zone sismogenetiche (INGV)

In questo caso, il rischio sismico si esalta in una zona assai vasta, che non si limita alle vicinanze della faglia, dove, come si è più volte riscontrato, i danni possono essere minori, rispetto a quelli che si riscontrano a qualche chilometro di distanza.

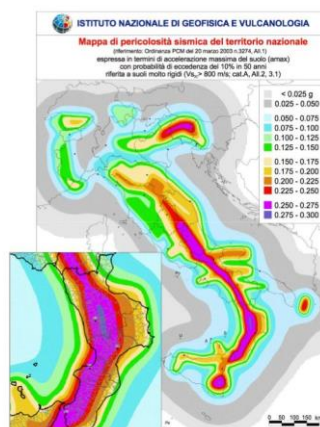


Fig. 1 - Carta di pericolosità sismica elaborata a cura dell'INGV nell'aprile 2004. In colore i diversi livelli di accelleraimento che hanno probabilità del 10% di essere superati nei prossimi 50 anni.

Mappa di Pericolosità Sismica - a sinistra quella della Calabria "INGV"



Zone sismiche del 2015.
Le 4 zone dell'O.P.C.M. 3274/2003
sono state affiancate da classi intermedie (INGV)



Effetti del Terremoto del
27/03/1638 - Guidoni et alii (2007)

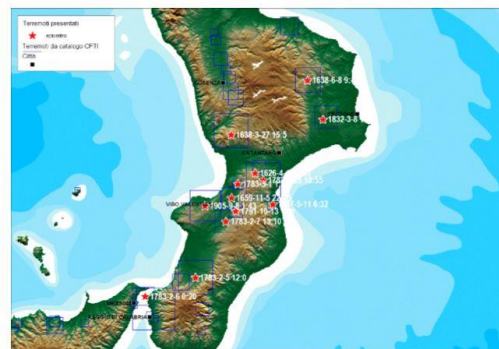


Fig. 6 - Localizzazione epicentrale dei principali terremoti della Calabria centrale e meridionale, tratta dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia.

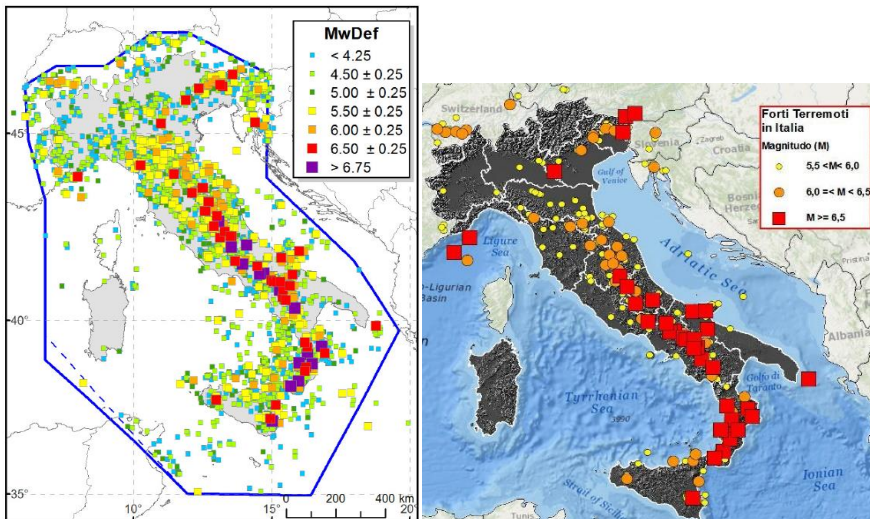
Epicentri dei principali terremoti della Calabria (INGV)

Una causa di ulteriore amplificazione locale è la presenza della falda freatica. Secondo Medvedev, esso produrrebbe un incremento di intensità macrosismica ΔI pari a:

$$\Delta I = b e \times p(-0,04z^2).$$

dove z è la profondità della falda misurata in metri e b un coefficiente che vale 1 per le argille e sabbie e 0,5 per le ghiaie. Da questa formula, invero, sembra che l'effetto dell'amplificazione dovuto alla falda acquifera, sia sicuramente sovrastimata.

In particolare, i terremoti storici di Celico, hanno prodotto molti danni, infatti, dai dati delle fonti storiche, sui danni provocati dagli eventi sismici rilevanti, sono stati riepilogati nelle tabelle precedenti, le date degli eventi, l'intensità epicentrale, l'intensità di sito.



I forti terremoti in Italia Mw > 6,5- (INGV)

Catalogo dei Terremoti Parametrici anno 2015

- CPTI15 "INGV"

Nella figura sovrastante sono riportati gli epicentri dei terremoti con **Mw ≥ 4.25**, verificatesi tra l'anno 0 ed il 2015 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani). Nella fig. 25 sono ancora più evidenti i terremoti con **Mw > 6,5**. Le figure mostrano una sismicità piuttosto diffusa su tutta l'area della fascia occidentale calabrese e cosentina. Dalle profondità ipocentrali dei maggiori sismi registrati in Calabria risulta, che quasi la totalità di questi è di tipo superficiale; essendo localizzati in un intervallo sismogenetico con classe di profondità efficace, compresa tra **8 e 12 km**. Per quanto concerne i periodi di ritorno, per **terremoti crostali** con intensità **I > 9 in MCS**, per la Calabria settentrionale risultano **tempi di circa 90 anni**. L'accelerazione orizzontale massima su roccia, che può verificarsi con una probabilità del 10%, in un periodo di 50 anni, nel territorio di Celico è $a = 0.35 \text{ g}$. Dalle tabelle precedentemente riportate, relative alla sismicità storica del territorio, si evince che gli otto terremoti più forti che, hanno raggiunto **intensità max** all'epicentro ($I_o = X-XI$), e al sito ($I_x = X-XI$) **grado della scala MCS**, con **Mw** all'epicentro compresa tra **6.15-7.24**, causando molti morti e, rilevanti danni al patrimonio edilizio, pubblico e privato.

Rischio Sismico

Il rischio sismico è dato da:

$$R_s = P \times V$$

dove:

P è la pericolosità, (ossia la probabilità che un certo fenomeno si verifichi in un determinato intervallo di tempo in un territorio circoscritto).

V è la vulnerabilità (legata al valore degli elementi a rischio intesi come insieme di grandezze economiche e sociali (popolazione, infrastrutture ecc.))

Di norma sono assunti come indicatori dei livelli di rischio:

- il valore atteso del costo dei danni diretti conseguenti ai futuri terremoti, per quanto attiene agli aspetti puramente economici;
- il valore atteso del numero di vittime per gli aspetti associati alla sicurezza delle persone.

E' possibile pervenire ad una quantificazione del rischio espresso in questi termini, ma la metodologia non è semplice, né immediata. Per i territori in oggetto, si è tentato pertanto di effettuare una valutazione

qualitativa del livello di rischio dalla sola combinazione dei tre parametri:

- *Pericolosità sismica di riferimento*
- *Pericolosità sismica locale*
- *Vulnerabilità*

La massima entità dei terremoti, che si possono verificare in territori limitrofi ed omogenei, in un determinato intervallo di tempo, riferita ad un substrato rigido standard, in maniera tale che i suoi valori non risentano di effetti locali di amplificazione e attenuazione, dipende dalle caratteristiche dell'evento sismico quali:

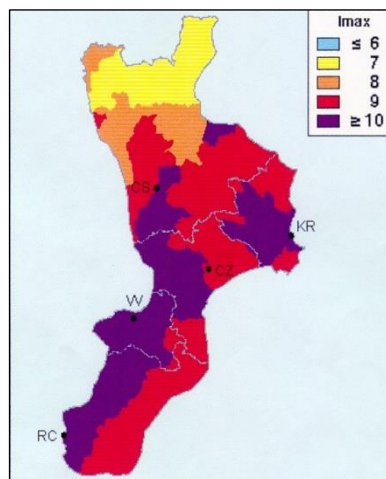
- *meccanismo alla sorgente;*
- *caratteristiche del mezzo attraversato dalle onde sismiche.*

Per i territori comunali in oggetto, il valore di intensità macrosismica a cui fare riferimento, relativamente alla determinazione della pericolosità sismica di base è il X-XI grado della scala MCS. Per uno scenario di danni attesi, e considerando un terremoto lievemente superiore o pari a quello previsto, nella tabella successiva sono riportati gli effetti causati in base ad un sisma del IX-X grado della scala MCS. L'utilizzo dei soli dati d'intensità massima osservata, così come descritti sopra, ai fini della valutazione della pericolosità sismica di riferimento può risultare semplificato, è, in alcuni casi limitativo. E' opportuno, infatti, valutare la pericolosità locale partendo dal dato storico "grezzo" di danneggiamento. Dal momento che non è stato possibile reperire dati puntuali di danneggiamento, sono state comunque considerate le informazioni storiche di danni generici, avvenuti nei territori comunali, e reperiti attraverso una opportuna ricerca in archivio.

effetti sulle persone	difficoltà di guida, di rimanere in piedi, panico generale
effetti sulle cose	caduta e rottura di oggetti sospesi, rottura di mobili, gli elettrodomestici ed i mobili pesanti sono spostati e ruotati
effetti sull'ambiente	
Acque	agitazione delle acque nei bacini, pozzi e sorgenti si asciugano ed altri se ne formano
Terreno	spaccature negli argini dei fiumi, fratture e crepe nei terreni anche di diversi cm di larghezza e fino ad 1 m di profondità; rigetti di piccole quantità di fango e sabbia (crateridi sabbia); attivazione di frane, con cadute di massi dalle pareti rocciose, e colate di fango, attivazione di smottamenti lungo gli argini dei fiumi e lungo i versanti più ripidi
Effetti sulle costruzioni vecchie, in pietra, mattoni cotti, legati con malte povere, e travature in legno	danni totali in molte case (50%), il (5%) delle abitazioni in legno completamente distrutte
costruzioni in pietrasquadrata, mattoni comuni, legati con buone malte, travature in ferro	danni parziali e lesioni gravi in molte case (50%), danni totali in alcune case (5%)
Costruzioni in muratura cordolati e ben ristrutturati, in resine e legno ben progettate, fabbricati in c.a.	lesioni gravi e profonde nei muri in molte case (50%), crolli parziali e lesioni serie in alcune case (5%)
Altre costruzioni	Caduta di monumenti e statue, danni considerevoli ai serbatoi, rottura di condotte sotterranee (acqua, fognature e gas), deformazioni delle rotaie delle ferrovie.

Effetti di un Terremoto del IX – X grado sulle persone e sull'ambiente

Il dato più significativo che emerge dalle fonti storiche di danneggiamento, è senz'altro la descrizione dell'attivazione di frane, quali scoscendimenti e fratture. In concomitanza del terremoto dell'8 Settembre 1905, nell'attivazione di fenomeni franosi sismoindotti, è stato indicato, un importante elemento di pericolosità sismica locale. La ricerca per individuare i terremoti storici, è stata condotta sul catalogo dei "Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990", estraendo gli eventi con un'intensità superiore al VI grado.



Mappa delle massime intensità macrosismiche osservate e/o ponderate

La Tabella sopra riportata indica i maggiori terremoti storici, i cui effetti macrosismici sono stati risentiti nel comune di Celico; per ognuno di essi si indicano la data, l'orario (ridotto al *Greenwich Mean Time* - GMT), la latitudine e la longitudine dell'epicentro, l'intensità (I_0) all'epicentro, l'intensità locale (I) risentita nel comune delle varie località del comune di Celico, l'area epicentrale.

Dai dati riportati nella tabella II emerge che nel territorio di Celico non si sono mai focalizzati epicentri, ma gli effetti risentiti sono stati molto forti. I terremoti evidenziati in rosso sono stati documentati nelle località del comune di Celico e sono quelli con epicentro prossimo al territorio comunale. Nell'elenco sono riportati i sismi con intensità ≥ 6 .

. La Zona sismica è classificata come segue:

- Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti;
- Zona 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti;
- Zona 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti;
- Zona 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

Tabella II - Eventi storici con I>6

**Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani - Database Macrosismico Italiano
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) Time-window 1000-2020**

ANNO	Mese	Giorno	Ora	Minuti	Epicentro	LatDef	LonDef	IoDef	MwDef	MdpN
1005					Cosentino	41.488	13.831	7	5.1	1
1184	5	24			Valle del Crati	39.395	16.193	9	6.75	6
1556	11	17			Cosenza	39.303	16.252	7	5.1	1
1609	7	20			Calabria centrale	38.925	16.373	8-9	5.8	5
1624	2	3			Calabria centrale	39.027	16.283	7	5.1	4
1626	4	4	12	45	Calabria centrale	38.851	16.456	9	6.07	7
1638	3	27	15	5	Calabria centrale	39.048	16.289	11	7.09	213
1640	6	19			Calabria centrale	38.632	16.491	8-9	5.8	3
1640	6	22			Calabria centrale	38.568	16.524	7-8	5.33	1
1656	6				Cosenza	39.303	16.252	7-8	5.33	1
1659	11	5	22	15	Calabria centrale	38.694	16.249	10	6.57	126
1738	5	23			Calabria centrale	38.903	16.171	7	5.1	5
1743	12	7	7	45	Calabria centrale	38.704	16.354	8-9	5.88	27
1767	7	14	1	5	Valle del Crati	39.375	16.279	8-9	5.89	8
1783	2	7	13	10	Calabria centrale	38.58	16.201	10-11	6.74	191
1783	3	28	18	55	Calabria centrale	38.785	16.464	11	7.03	323
1791	10	13	1	20	Calabria	38.636	16.268	9	6.14	76

					centrale					
1821	8	2			Calabria centrale	38.939	16.456	7	5.1	3
1821	9	13			Calabria centrale	38.939	16.456	6	4.63	2
1835	10	12	22	35	Cosentino	39.33	16.293	9	5.89	36
1836	4	25	0	20	Calabria sett.	39.567	16.737	9	6.18	44
1854	2	12	17	50	Cosentino	39.256	16.295	10	6.34	89
1870	10	4	16	55	Cosentino	39.22	16.331	9-10	6.24	54
1873	9	11	9	3	Cosenza	39.303	16.252	6	4.63	1
1886	3	6			Cosentino	39.338	16.191	7-8	5.57	10
1887	12	3	3	45	Calabria sett	39.564	16.221	8	5.55	142
1905	9	8	1	43	Calabria centrale	38.811	16	10-11	6.95	895
1913	6	28	8	53	Calabria sett.	39.531	16.239	8	5.64	151
1915	1	18	23	30	Cosentino	39.41	16.245	6-7	4.97	15
1947	5	11	6	32	Calabria centrale	38.652	16.518	8	5.7	254
1980	2	20	2	34	Cosentino	39.327	16.221	6-7	4.42	34



La legislazione vigente in area sismica colloca Celico tra i comuni in Zona 1: **-Sismicità Alta.**

L'Ordinanza della Protezione Civile Nazionale (Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 12 Giugno 1998 n°2788), attribuisce al comune di Celico un "indice di rischio" di **0.4443** (il campo di variabilità è compreso tra 0.0 e 0.8) ed un'intensità massima osservata (MCS) **≥ 9° grado**, a dimostrazione che in ogni caso il rischio sismico presente è elevato e questo va considerato.

Danni riportati da dati storici sui terremoti più forti nel Comune di Celico (Dati storici)***Terremoto del 08-06-1638***

Il territorio di Celico comprendeva i 4 paesi di Sopranisi, Cersito, Calderazzi e Minnito (l'unico attualmente localizzabile), censiti complessivamente per 650 fuochi.

Il consigliere Capecelatro annotò che la scossa del 27 marzo aveva fatto crollare complessivamente 141 case (51 a Sopranisi, 34 a Cersito, 44 a Calderazzi e 12 a Minnito), causando in totale 49 morti (23 a Sopranisi, 11 a Cersito e 15 a Calderazzi).

Secondo la sua relazione ufficiale, a parte Sopranisi, che era quasi del tutto distrutto, essendo rimaste in piedi poche case all'entrata del paese, gli altri abitati non avevano subito danni molto rilevanti. Nel giugno 1639 la comunità presentò una supplica al viceré per ottenere la revisione della decisione della Camera della Sommaria, che aveva concesso soltanto una moratoria nei pagamenti fiscali del 1638.

Nel memoriale si ricordava che la maggior parte delle abitazioni rimaste in piedi dopo la scossa di marzo, già gravemente danneggiate e pericolanti, erano crollate in seguito alla scossa dell'8 giugno e che altre 100 persone circa erano morte di malattie e stenti.

Complessivamente l'abitato di Sopranisi era completamente distrutto, quello di Calderazzi per 2/3, Cersito e Minnito per metà e tutte le chiese parrocchiali erano state abbattute. In base alle verifiche condotte dall'uditore di Calabria Citra, la Camera della Sommaria concesse a Sopranisi l'esenzione dai pagamenti fiscali per 5 anni, ed estese di altri 2 anni la precedente moratoria concessa agli altri paesi.

Terremoto del 28-03-1783

La scossa del 28 marzo 1783 fu molto forte, causò il crollo di 50 case e aprì lesioni in altre 40; il convento dei Domenicani subì danni e nella chiesa parrocchiale crollò la volta

Terremoto del 12-02-1854

Il terremoto causò solo pochi danni alle case. La popolazione contava 2719 abitanti. Fu danneggiato il campanile della Chiesa Parrocchiale e la Chiesa del rione Manneto.

Terremoto del 04-10-1870

Il terremoto causò danni, soprattutto nella contrada Cardarazza. I morti furono 4.

Terremoto del 08-09-1905

Il terremoto produsse danni all'abitato. Furono demolite parzialmente 37 case e riparate 204.

Terremoto del 28-12-1908

La scossa causò leggere lesioni nel 31% delle case, in generale già danneggiate dal terremoto dell'8 settembre 1905.

Caratterizzazione sismica dell'area comunale

Le "Norme Tecniche sulle Costruzioni - D.M. 17.01.2018", impongono la definizione delle azioni sismiche di progetto, al fine di valutare il rispetto dei vari stati limite considerati. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima "ag" (nel territorio di Celico è uguale a 0.35"), in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di "Categoria A", nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente Se (T).

In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Ai fini della definizione delle azioni sismiche di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale, mediante specifiche e dettagliate indagini geognostiche e geofisiche, mentre in loro assenza, si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento, così come riportato nella Tab. 3.2.II e 3.2.III - NTC.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni per il volume significativo, per diversi siti è stata effettuata nelle varie campagne d'indagini geognostiche, a partire circa dalla fine del 1970, attraverso indagini dirette (sondaggi meccanici a carotaggio continuo corredati da prove di laboratorio), ed indagini indirette (stendimenti sismici a rifrazione e prove penetrometriche dinamiche), con acquisizione delle onde Vp e Vs. Considerato che alcune volte, la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio, non è stata rilevata direttamente, la classificazione viene determinata dal valore attraverso il numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test - NSPT₃₀), eseguita nei fori di sondaggio, in special modo, in presenza di terreni prevalentemente a grana grossa. La Nuova Classificazione Sismica (Ord. N° 3274 del 20.03.03), colloca il territorio di **Celico (CS) in Zona 1**, alla quale corrisponde un'accelerazione orizzontale **ag = 0,35**.

Classificazione sismica

L'evoluzione della normativa sismica, a partire dalla legge n°64/74, ha condotto ad un progressivo cambiamento dei criteri di classificazione sismica, che possono essere riassunti come segue.

- D.M. LL.PP. del 16.1.1996: suddivideva il territorio su base comunale, assegnando a ciascun comune un certo grado di sismicità; il comune di Celico, era classificato con S = 9 e, un corrispondente coefficiente di intensità sismica $C = (S - 2)/100 = 0,07$.

- O.P.C.M. del 20.03.2003, n° 3274 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"): procedeva ad una riclassificazione del territorio su base comunale, istituendo 4 "Zone" caratterizzate da valori diversi delle accelerazioni sismiche attese; il comune di Celico, era classificato come "Zona 1", con accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni = 0,25g ÷ 0,35g, nonché accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastica = 0,35g.

- O.P.C.M. del 28.04.2006 n° 3519: costituiva un affinamento della precedente O.P.C.M., con una suddivisione in classi di accelerazione massima attesa, secondo una griglia territoriale di 0,02 °. Il sito suddetto ricade nella classe 0,250 – 0,350 g.

- D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni: ha istituito quale elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche la "pericolosità sismica di base", riferita a condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** nelle **NTC**); a tale

scopo è stata realizzata una microzonazione dell'intero territorio nazionale basata su un reticolo di riferimento costituito da 10.571 punti, a ciascuno dei quali corrispondono per un dato periodo di ritorno T_r tre parametri: a_g , accelerazione orizzontale massima del terreno; F_0 , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

- D.M. 17.01.2018 Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. sostanzialmente non stravolge, quanto riportato nel D.M. del 14.01.2008, eccetto l'introduzione delle **Vs equivalenti**, in luogo delle V_{s30} .

- Le **Vs equivalenti**, rappresentano le Velocità calcolate sino al **limite del bedrock sismico** o, in mancanza di quest'ultimo, ai 30m dal piano delle fondazioni.

13. DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE E SELVAGGE

Uno degli aspetti più importanti da prendere in seria considerazione, negli studi urbanistici quale quello relativo al PSC, riguarda la disciplina razionale delle acque meteoriche che, irrompendo selvaggiamente su di un territorio, in concomitanza di forti precipitazioni, mettono a rischio persone, strutture ed infrastrutture.

L'impermeabilizzazione di porzioni vaste di territorio, attraverso la realizzazione di nuove residenze, servizi e infrastrutture, porta infatti, ad una notevole diminuzione dei "tempi di corrivazione delle acque meteoriche e selvagge", cioè del tempo impiegato dall'acqua piovana a percorrere la distanza tra il punto in cui tocca il suolo, ed il punto in cui si versa nell'impluvio naturale più vicino.

Nella migliore delle ipotesi, seguendo le vie naturali e non si riversano velocemente negli impluvi naturali, senza che lungo il loro percorso, in parte, possano essere assorbite dal terreno.

In concomitanza di eventi alluvionali e di precipitazione eccezionali, le reti delle acque bianche diventano insufficienti a smaltire l'enorme quantità di acqua, per cui queste si accumulano ed invadono rapidamente tutte le aree disponibili.

A questo si aggiunga che, l'eventuale incuria nella manutenzione ordinaria delle aste fluviali e della rete di smaltimento attuale, prevalentemente rappresentata dalle cunette, porterebbe a ricevere in tempi brevissimi grandi quantità d'acqua, con conseguenti allagamenti delle strade ed esondazione delle aree prossime alle incisioni, con gravi danni a persone e cose.

Il problema, sebbene sotto diversi aspetti, si può manifestare in tutti i centri abitati, assumendo aspetti critici, per cui, le norme tecniche di attuazione di carattere geologico del PSC, dovranno prevedere indirizzi atti al mantenimento e alla salvaguardia, anche da parte dei privati, delle aree di proprietà, ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico.

Infatti, i terreni superficiali di recente costituzione geologica, presentano resistenze meccaniche scadenti in condizioni normali; viceversa, diventano pessime, in presenza di acqua.

Tutto ciò, ovviamente, provoca danni diversi in quanto il comportamento delle acque è funzione anche della situazione lito-morfologica dei vari siti, dell'acclività dei pendii, della situazione geomorfologica e idrogeologica delle aree, dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua e, non sicuramente per ultimo, dall'assetto strutturale delle aree.

Infine, ci si auspica che, nella redazione dei progetti relativi alle reti di smaltimento delle acque bianche, tutte le indicazioni suggerite siano prese in debita considerazione, altrimenti concorreranno all'aumento dei danni che saranno causati nel tempo, e che allo stato, sotto tutti gli aspetti, non sono facilmente quantificabili.

Nell'ambito del territorio di Celico le aree edificate e le aree edificabili, all'interno del contesto urbano, rappresentano una percentuale molto bassa dell'intero territorio comunale, se confrontate alle aree agricole e forestali. Queste ultime corrispondono prevalentemente ad aree di alta collina, montane, e quelle tipiche dell'altopiano silano.

In alcune aree agricole, ovviamente, sono ubicati modesti nuclei rurali, a volte anche con Casalidi cultura contadina di ottima manifattura, strutture abitative agricole singole o aziende agrituristiche.

Premesso che il presente studio geologico-geomorfologico generale, interessa l'intero territorio comunale,

è anche vero che le indagini geognostiche in sito, per svariati motivi, soprattutto quello economico, sono quasi sempre effettuate nell'ambito del territorio urbanizzato e/o urbanizzabile, e non sulle aree destinate all'agricoltura che, quasi sempre, sono utilizzate per scopi forestali ed agricolo- pastorali.

Le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi più rappresentativi, sono state riscontrate attraverso indagini puntuali e/o lineari, riportate nel dossier delle indagini geognostiche reperite.

E' fatto comunque obbligo, che nella fase di redazione di progetti inerenti strutture ed infrastrutture ricadenti nelle aree a destinazione agricola, siano utilizzati parametri geotecnici derivanti da indagini geognostiche specifiche e puntuali, indirizzate esclusivamente alla realizzazione delle strutture in progetto.

In sintesi, queste grosse porzioni di territorio comunale, ubicate prevalentemente su versanti collinari e/o montuosi, per poter essere utilizzate (lì dove i proprietari dovessero farne richiesta, nel rispetto delle Leggi vigenti in materia), dovranno presentare le seguenti peculiarità:

- 1) *non devono ricadere in aree in frana PAI con associato rischio R3 -R4,*
- 2) *non devono ricadere in aree interessate da frane attive;*
- 3) *non devono ricadere in aree interessate da paleo frane riattivate o riattivabili;*
- 4) *non devono ricadere in aree soggette ad erosione intensa e/o diffusa;*
- 5) *non devono essere prossime ad impluvi e/o corsi d'acqua, con forte erosione lineare /o laterale, o ricadere in aree a rischio idraulico;*
- 6) *non devono ricadere su versanti a forte acclività;*
- 7) *non devono ricadere in aree colpite dal fuoco, e riconosciute tali dal "Catasto degli Incendi".*

L'abbandono delle pratiche agricole, per l'esodo delle popolazioni verso il terziario, nell'ultimo trentennio, ha favorito, da parte delle acque meteoriche e selvagge, specialmente in concomitanza di intensi e continui eventi meteorologici, il degrado e il dissesto idrogeologico, di fasce di territorio sempre più estese, che oggi provocano i tanti movimenti franosi, che sempre più spesso, interessano il territorio calabrese e quello nazionale.

14. CARTA DI SINTESI O DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

Le classi di Pericolosità Geologiche sono state definite, così come stabilito dagli allegati alle Linee Guida della Legge Urbanistica alla scheda XII, punto 4.3.4., e tiene conto delle analisi del territorio comunale eseguite dal punto di vista geologico-strutturale, litologico- litotecnico-idrogeologico e geomorfologico-idraulico.

Nelle aree collinari del territorio, incidono maggiormente i fattori geologici, geomorfologici e di acclività, mentre nelle zone pianeggianti di colmata, quelli di carattere litotecnico- idrogeologico e idraulico.

Nella Carta di sintesi o delle Pericolosità geologiche si riportano tutti i dati relativi alle Pericolosità di carattere geologico che contraddistinguono il territorio di Celico.

Di seguito si riporta la relativa legenda presente nella relativa Cartografia di sintesi – QAG Tav 08

	Territorio urbanizzato
	Pericolosità di frana
	Pericolosità idraulica
	Aree PSdGDAM
	Rispetto PAI
	Pericolosità sismica

15. CARTA DELLE PERICOLOSITA' SISMICHE - VALUTAZIONE DELL'AMPLIFICAZIONE SU BASE GEOMORFOLOGICA

La Pericolosità sismica può essere definita come la probabilità che in un'area si verifichi un evento naturale, di una data intensità in un determinato intervallo di tempo.

La pericolosità sismica locale assume valenza poiché si può determinare la risposta sismica locale che è strettamente dipendente dalle condizioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche dei terreni che interessano l'area di osservazione.

Per definire la pericolosità sismica locale, quindi, è necessario individuare le porzioni di territorio caratterizzate da diverso comportamento elastico e valutando gli eventuali effetti di amplificazione o deamplificazione del moto del suolo.

In caso di sisma, i fattori principali che possono provocare effetti di amplificazione del moto del suolo sono generalmente:

- *fattori di tipo geometrico/topografico, legati all'andamento irregolare della superficie topografica (focalizzazione delle onde in presenza di creste, dorsali, scarpate);*
- *fattori legati alle proprietà elastiche dei terreni (depositi alluvionali, falde di detrito) che poggiano su substrato rigido (bedrock).*

Considerando le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche del territorio in esame e riferendosi alle carte di base realizzate (geologico-strutturale, geomorfologica e dei dissesti e acclività), è stata redatta una tavola nella quale sono indicate le aree a maggiore pericolosità sismica locale.

La **QAG Tav 06 (Carta delle Aree a maggiore Pericolosità sismica locale)** redatta in scala 1:20.000, evidenzia le diverse situazioni rilevate, ognuna delle quali è caratterizzata da possibili effetti di accentuazione dei fenomeni riconosciuti o da amplificazioni del moto del suolo, in occasione di eventi sismici.

La cartografia tematica prodotta permette di valutare nell'insieme l'impatto territoriale di un terremoto sull'area in esame, la tipologia del danno possibile individuando, quindi, aree a risposta sismica differenziata. Per la realizzazione della carta si è fatto riferimento alla casistica di "situazioni tipo" indicate dal G.N.D.T. (Tab. IV), tenendo ovviamente presenti le condizioni geologiche e geomorfologiche delle aree esaminate.

Di seguito la legenda della Carta di Pericolosità sismica

Tipologia delle situazioni (modificate)

TIPO 1

- Aree caratterizzate da frane recenti e quiescenti;
- Aree potenzialmente franose:



Aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale e da diffusa circolazione idrica;



Aree con copertura detritica interessata da erosione al piede;



Aree eccessivamente acclivi in rapporto al substrato roccioso, al suo stato fisico e alle condizioni di giacitura degli strati (Zone con acclività > 35% associate a coperture detritiche; zone con acclività > 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e intensa fratturazione).

TIPO 2



Aree caratterizzate da depositi superficiali con caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti.

TIPO 3



Aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta; aree di bordo e ciglio di scarpata (H > 10m).

TIPO 4



Aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti; aree pedemontane di falda di detrito.

TIPO 5



Aree di brusca variazione litologica o aree di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse.

TIPO 6



Aree con presenza, negli strati superficiali, di depositi sabbiosi sciolti monogranulari, interessati da falda acquifera superficiale.

TIPO 7

Fasce a cavallo di faglie attive.

Possibili effetti in caso di terremoti

Accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali.

Cedimenti diffusi del terreno in concomitanza di stress dinamici in relazione alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, amplificazione del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e copertura.

Amplificazione diffusa del moto del suolo connessa con la focalizzazione delle onde sismiche lungo pendii obliqui, ribaltamenti e/o distacchi di blocchi rocciosi con arretramento dell'orlo di scarpata.

Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni.

Amplificazioni differenziali del moto del suolo e/o cedimenti differenziali del terreno dovuti alla presenza di terreni di fondazione con resistenza e deformabilità non uniformi.

Cedimenti diffusi del terreno per fenomeni di liquefazione dei terreni.

Possibili spostamenti relativi dei terreni di fondazione.

16.NOTA SULLA LIQUEFAZIONE

Sebbene il problema sulla liquefazione non desti preoccupazioni continue nel tempo, va sempre tenuto nelle dovute considerazioni, dato che nelle aree nella fascia di territorio molto prossime alle sponde del Lago Cecita affiorano prodotti di dilavamento, talora misti a materiali alluvionali, con falda a profondità prossima al p.c..

Considerato che spesso gli orizzonti più superficiali sono caratterizzati da sedimenti sciolti, poco addensati e consistenti, nel corso di eventuali interventi urbanistici, è necessario che questo problema resti sempre chiarito a meno che non si opti per fondazioni specifiche in relazione alla profondità dei litotipi più consistenti.

Teoricamente, sono interessati a questo fenomeno, tutti i terreni granulari non coesivi quando sono soggetti a fenomeni che portano all'annullamento delle tensioni efficaci, quali moti di filtrazione ascendente con gradiente idraulico prossimo al gradiente critico, o ripetuti sforzi di taglio, ad andamento ciclico come quelli indotti da un sisma.

Particolarmente sensibile a questo fenomeno sono le sabbie sottili limose monogranulari, caratterizzate da un coefficiente di permeabilità K piccolo rispetto a quello delle sabbie grossolane e delle ghiaie, ma grande rispetto a quello delle argille, nonché da una densità relativa bassa.

Le aree di attenzione causa probabile liquefazione 1, sono contraddistinte dai seguenti indici:

falda < 15.00 mt dal p.c., magnitudo attesa Mw > 5.0 ed accelerazione massima in superficie Pga > 0.1 g.

17. FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO DI CARATTERE GEOLOGICO

L'utilizzo combinato dei dati geologici, geomorfologici, geotecnici, idrogeologici, geofisici ha permesso di classificare il territorio di Celico, secondo la Normativa vigente, in **3 classi di fattibilità**, tralasciando la *classe di fattibilità 1* (Fattibilità senza alcuna limitazione), in quanto non rilevabile nel territorio studiato.

Il tutto utile a fornire indicazioni generali in ordine alle destinazioni d'uso, alle cautele da adottare per gli interventi, agli studi e alle indagini da effettuare per gli approfondimenti, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di monitoraggio delle fenomenologie geomorfologiche attive.

Nella legenda dell'elaborato cartografico **QAG Tav.le 11, 11a, 11b, 11c** (cfr **Carta delle Fattibilità delle azioni di piano di carattere geologico**), sono riportati, in modo dettagliato e specifico tutti gli affinamenti e gli approfondimenti necessari ed utili alla trasformabilità del territorio.

Infatti, nel caso pratico, il territorio è stato zonizzato in Classi e Sottoclassi contraddistinte con numeri e lettere dell'alfabeto, alle quali ovviamente corrispondono caratteristiche presumibili, comportamenti, problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geologico-tecniche e geofisiche ben distinte.

DI SEGUITO IN ALLEGATO LEGENDA CARTA DELLE FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO

CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

In questa classe ricadono aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico-tecnico-ambientale all'urbanizzazione e/o alla modificazione dello stato dei luoghi.

Per tali aree si applica il dettato del D.M.17/01/2018 Norme Tecniche per le Costruzioni.

Si tratta di aree con acclività fino al 20%, condizioni geolitologiche e glaciali, come quelli localizzate nell'altopiano silano, ove affiorano litotipi derivanti dall'alterazione e dalla degradazione chimico-fisica del substrato metamorfico ridotti a sabbioni con scarsa consistenza.

L'utilizzo edificatorio rimane fattibile previo accertamento preliminare delle condizioni limitative (fratturazione degli ammassi rocciosi, condizioni glaciali delle coltri superficiali, circolazione idrica superficiale e sotterranea, caratteristiche meccaniche degli spessori di interesse geotecnico).

Nel corso delle fasi progettuali dovranno essere eseguite indagini geognostiche e geofisiche specifiche. Il tutto è volto alla definizione dei parametri meccanici dei terreni presenti (modello geologico del sottosuolo) ed alla valutazione della risposta sismica locale (modello sismico del sottosuolo). Dovranno essere eseguite indagini, prevalentemente di tipo diretto ed indiretto, indispensabili per l'ottenimento del nulla-osta sismico presso gli uffici competenti.

**Sottoclasse 2.1**

È rappresentata dall'area in cui ricade il centro abitato di Celico dove affiorano litotipi sabbioso-conglomeratici di antichi terrazzi fluviali poggianti su substrato metamorfico contraddistinti da caratteristiche meccaniche variabili.

Si tratta di aree con limitate controindicazioni al loro utilizzo edificatorio dovuto alle condizioni geolitologiche ed alle limitate controindicazioni morfologiche rilevabili.

L'utilizzazione deve avvenire secondo criteri di intervento che riguardano: rispetto della morfologia con limitato uso di sbancamenti e quindi ridotta altezza dei fronti di scavo; localizzazione dell'edificato secondo l'andamento delle curve di livello; tutela, in ogni caso, dei fronti di scavo aperti.

CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Si tratta delle aree a rischio frane PAI R1 ed R2, buffer zone di frane con indice di pericolosità IP1 ed IP2, e settori di versante con pendenze fino al 25%.

In tale classe ricadono buona parte delle zone intorno ai centri abitati ed i versanti montani.

Alle condizioni di pericolosità geologica si sommano eventuali ulteriori elementi che possono evolvere verso il dissesto vero e proprio.

In queste aree sussistono consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per la natura e l'entità dei rischi individuati, per cui l'utilizzo è generalmente sconsigliabile.

Limitatamente alle zone per cui permangono interessi giustificati alla trasformazione urbanistica, l'utilizzo è subordinato alla realizzazione di supplementi di indagini di carattere geognostico e/o studi tematici specifici, volti ad assicurare la conoscenza geologico-tecnica indispensabile a caratterizzare il modello geologico-tecnico-ambientale.

Durante le eventuali fasi progettuali dovranno essere eseguite indagini geognostiche e geofisiche specifiche. Il tutto volto alla definizione dei parametri meccanici dei litotipi presenti (modello geologico del sottosuolo) e alla valutazione della risposta sismica locale (modello sismico del sottosuolo).

Dovranno essere eseguite indagini prevalentemente di tipo diretto in modo da definire:

- i dati stratigrafici e geo meccanici puntuali per il "volume significativo" dell'opera da realizzare;
- l'identificazione geotecnica in laboratorio, se prelevati, dei campioni indisturbati;
- il livello di soggiacenza della falda;
- l'ampificazione stratigrafica del moto sismico atteso, mediante l'attribuzione della categoria del sottosuolo;
- la frequenza propria dei terreni;
- la presenza di eventuali fenomeni di risonanza terreno-struttura;
- il grado di sicurezza globale dei versanti attraverso dettagliate verifiche di stabilità in considerazione della presenza di fasce di territorio con pendenze alquanto elevate e del contesto geomorfologico degli stessi.

In rispetto delle Norme di Attuazione del PAI Calabria. Tutti gli interventi dovranno essere progettati ed eseguiti tenendo conto delle criticità geomorfologiche presenti, al fine di non alterare l'equilibrio geostatico ante operam, facendo sempre in modo di aumentare i coefficienti di sicurezza e stabilità dei pendii.

CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

Si tratta di aree interessate da movimenti franosi PAI con Rischio da frana di tipo R3 e R4, pendenze dei versanti superiori al 35%, aventi pericolosità geologica elevata o molto elevata.

Gli eventuali ed inderogabili interventi devono essere eseguiti, a seguito della loro approvazione nelle forme di legge, la finalità di mitigazione del rischio, riduzione della vulnerabilità dei beni esposti, e miglioramento della tutela della pubblica incolumità, così come riportato negli artt. 16, 17, 21, 22 e 23 delle Norme di Attuazione del PAI Calabria vigente.

Dovrà essere prevalente l'ipotesi di opere rivolte al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica con finalità di messa in sicurezza dei siti.

Eventuali interventi pubblici o d'interesse pubblico dovranno essere valutati puntualmente.

A tal fine, alle istanze rivolte all'autorità comunale dovrà essere allegata relazione geologica, redatta secondo i criteri previsti dalle NTC (D.M.17/01/2018 e ss.mm.ii. e circolare esplicativa) che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio geologico.

In queste aree vengono descritti i possibili scenari di rischio e le prescrizioni al fine di un utilizzo, comunque fortemente limitato, per interventi esclusivamente pubblici o di interesse pubblico. Eventuali interventi infrastrutturali di pubblica utilità dovranno dimostrare, oltre che la necessità della realizzazione, anche la impraticabilità di altri siti.

**Sottoclasse 4.1**

Sono comprese le porzioni di asta fluviale o torrentizia classificate a pericolosità P3-P2-P1 del PSDGDAM (Progetto di Piano Stralcio di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale per l'Assetto, la Mitigazione e la Gestione del Rischio da Alluvioni - Calabria/Lao), così come perimetrate nelle relative tavole illustrative riferite al Comune di Celico, lungo i vari torrenti ed aste torrentizie che caratterizzano il territorio. Vedi anche Tavola QAG_Tav 10 del presente PSC.

Inoltre sono comprese aree di salvaguardia delle incisioni torrentizie per le quali sono imprescindibili interventi di sistemazione idraulico-forestale, debitamente approvati dagli organismi competenti.

L'eventuale urbanizzazione e/o sistemazione, che si rendesse indispensabile, è subordinata alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica secondo gli art. 11, 12, 13, 14, 15 delle Norme di Attuazione, dello stesso strumento sovra ordinante, adottate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, per determinare il livello di pericolosità e di rischio dell'area di interesse e la relativa compatibilità degli interventi.

18. CONDIZIONI INDISPENSABILI ALLA TRASFORMAZIONE

Nessuna trasformazione del territorio del Comune di Celico può prescindere dalla conoscenza e dall'accettazione delle limitazioni naturali che ne diminuiscono la potenziale trasformabilità. Per questo dalla presenza nei territori del "Piano Strutturale Comunale" di aree "fragili" derivano alcune condizioni alla trasformazione.

Infatti, sono fragili dal punto di vista geomorfologico, tutte quelle aree in cui sono stati individuati processi morfodinamici attivi, o dei quali non è certa l'inattività. Sono altresì fragili, geologicamente, le aree acclivi e quelle nelle quali affiorano litotipi con caratteristiche geotecniche "sfavorevoli" alla stabilità (depositi di copertura lungo i versanti), spesso caratterizzate da processi morfologici minori.

Ma possono anche essere "fragili" quelle aree, all'aspetto esenti da fenomeni di disequilibrio, ma che la mano dell'uomo, con la sua visione antropocentrica, potrebbe trasformare in modo sconsiderato.

In generale, al fine di tutelare le aree in equilibrio, e favorire il recupero della stabilità nelle aree fragili, cui corrispondono livelli alti di pericolosità geomorfologica, si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di **Norme di Attuazione di Carattere Geologico** da inserire obbligatoriamente nel **REU**.

Il soggetto attuatore, in base a quanto riscontrato sulla tavola della Fattibilità delle Azioni di Piano di Carattere Geologico, troverà ogni utile indicazione per realizzare il tutto nel rispetto delle norme, degli aspetti ambientali da tutelare, il tutto nell'interesse dell'intera collettività.

Celico, Aprile 2026

Il Geologo
dr Giovanni Catalano

NORME DI ATTUAZIONE DI CARATTERE GEOLOGICO

Premessa

Preliminarmente, alla stesura definitiva del PSC, sono state elaborate, per gli aspetti geologici-geomorfologici, "norme geologiche di attuazione", in conformità alle disposizioni contenute nella "Linee Guida" in applicazione Legge Urbanistica Regionale (L.R. 16 aprile 2002 n. 19 e ss.mm.ii.). Le "norme geologiche di attuazione" sono strettamente collegate alla zonazione geologica, elaborata su base geomorfologica, idrogeologica, geotecnica ed ambientale, mediante la lettura comparata dei differenti tematismi, e considerando, inoltre, l'influenza degli "effetti di sito" sull'amplificazione sismica locale.

Esse contengono precisazioni e indirizzi utili e necessari e con una esplicitazione sufficiente a garantire il più pertinente corredo di indirizzi applicativi di carattere geologico ad ogni ipotizzabile intervento futuro sul territorio, nel rispetto, innanzitutto, del dettato normativo delle NTC di cui al D.M. 17/01/2018 e Circolare applicativa n. 7 del 21/01 2019.

D'altro canto le norme, pur facendo riferimento, in primo luogo, alla citata normativa nazionale vigente in materia di norme tecniche per le costruzioni, tengono altresì conto di quanto specificato, in sede di studio geomorfologico del PSC, in merito alla geomorfologia rilevata, alla pericolosità geologica, alla classificazione sismica, al PTCP vigente, al QTR e alle norme e misure di salvaguardia del PAI Calabria e del *PSdGDAM-RisAl-Cal/L*.

Le "norme", inoltre, rappresentano la versione in termini pratici e di comune comprensione delle valutazioni tematiche, in ordine alla effettiva fruibilità dei terreni de Comune di Celico interessato dal PSC.

Tali valutazioni tematiche, sono state determinate attraverso il presente studio geomorfologico, sintetizzate nella "Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano di Carattere Geologico", con la quale le presenti "Norme" costituiscono un tutt'uno funzionale, parte integrante e imprescindibile che regolano esplicitamente, per i soli aspetti geologici:

- *le attività edilizie di ogni finalità e tipo, residenziali, produttive, strutturali, infrastrutturali, nonché di recupero e ristrutturazione, purché capaci di incidere sull'assetto del terreno in termini significativi;*
- *le trasformazioni dell'assetto e dell'uso del suolo e dell'immediato sottosuolo;*
- *tutti gli interventi sul suolo e nel sottosuolo che siano comunque soggetti a concessioni, autorizzazioni, nulla-osta.*

A queste valutazioni si sono sommate, in quanto piani sovraordinati, il contenuto e i vincoli sia del PTCP vigente che delle Norme e Misure di Salvaguardia dettate dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI), nella versione aggiornata 2012.

Le "Norme" manterranno pieno valore, prescrittivo o di indirizzo a seconda dei casi, per tutto il tempo di vigenza del PSC e, riportando e facendo pieno riferimento alle NAMS sovra ordinate dal PAI, così come approvato dall'Autorità di Bacino Regionale, ai sensi della Delibera del Comitato Istituzionale n. 27 del 2 Agosto 2011, faciliterà ogni futuro aggiornamento degli elaborati presentati qualora il Piano Stralcio venisse aggiornato.

Le presenti norme posseggono le seguenti caratteristiche principali

- *Sono riferite alle prescrizioni geologiche, geotecniche e geofisiche, contenute nelle NTC/2008 e relativa circolare applicativa.*
- *Nessuna trasformazione del territorio, può prescindere dalla conoscenza e dall'accettazione delle limitazioni naturali, che ne diminuiscono la potenziale trasformabilità. Per questo, dalla presenza nel territorio comunale di aree "fragili", derivano alcune condizioni alla trasformazione.*
- *Infine, sono destinate alla facile lettura, alla comprensione, all'utilizzazione e al rispetto da parte di qualunque soggetto, pubblico o privato, tecnico o non. Infatti, il Soggetto Attuatore, in base a quanto riscontrato nella tavola della Fattibilità delle Azioni di Piano di Carattere Geologico, troverà ogni utile indicazione, per realizzare il tutto nel rispetto delle norme e degli interessi ambientali da tutelare.*

Viene quindi di seguito definita la finalità delle presenti norme, la documentazione, le indagini geologiche da produrre a corredo delle pratiche edilizie e le prescrizioni da adottare nelle varie "classi di fattibilità", fornendo l'indicazione che ha indotto a determinare, l'assegnazione della classe di fattibilità, e le prescrizioni sull'utilizzo del suolo. Pertanto, le presenti "Norme", applicate in maniera coordinata con le prescrizioni della legenda e la rappresentazione cartografica della Tavola titolata "Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano", costituiscono parte integrante del PSC del comune di Celico.

L'articolato di seguito riportato contiene:

- *le finalità delle norme;*
- *elenca la documentazione di tipo geologico-tecnico delle indagini geologiche da produrre a corredo delle pratiche edilizie;*
- *le prescrizioni da rispettare con riferimento alla localizzazione dell'intervento nelle diverse classi di fattibilità.*

18.1 ARTICOLATO DELLE NORME

Art. 1 Finalità

Le presenti norme disciplinano, per gli aspetti geologici, l'attuazione del PSC, e sono redatte in osservanza del Paragrafo 4.4 della Scheda Tecnica 2 delle Linee Guida della Legge Regionale n. 19/2002 e ss.mm.ii. Esse regolano inoltre, per i soli aspetti geologici, gli interventi sul suolo o nel sottosuolo secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M 17.01.2018 e Circolare applicativa n. 7 del 21.01.2019 e in particolare al cap. 3.2 (Azione sismica), al cap. 6 (Progettazione Geotecnica) e al cap. 7.11 (Opere e sistemi geotecnici). Le norme di carattere geologico sono regolamentate in ragione dei seguenti fattori fondamentali:

- *le classi in termini di fattibilità d'uso, a cui appartiene la porzione di territorio interessato dall'intervento in progetto;*
- *la tipologia dell'opera in progetto, classificata in base all'incidenza dell'assetto geologico del territorio.*

Gli accertamenti e i contributi geologici prescritti, si articoleranno, sempre e comunque, in tre fasi fondamentali:

1. *fase di progetto;*
2. *fase di realizzazione;*
3. *fase di fine lavori - collaudo - consegna.*

Il Soggetto Attuatore, pubblico o privato, riscontrerà, sulla tavola della fattibilità, in quali zone ricade il terreno sul quale intende intervenire, e individuare, così, la classe e di conseguenza il paragrafo delle

norme geologiche. Gli accertamenti geologici, in tutti i casi, dovranno essere compendati in apposite relazioni geologiche, il cui contenuto dovrà fornire, a seconda delle classi di fattibilità nelle quali è stato articolato il territorio comunale, le seguenti indicazioni minime:

1- *Un'ampia sintesi del contesto geologico, strutturale, geomorfologico, idrogeologico e geofisico dell'area e di un suo intorno significativo;*

2- *Una valutazione attendibile in merito alla difesa del suolo;*

3- *Una valutazione coerente con l'effettiva condizione di pericolosità e/o rischio dell'area, derivata dal confronto con il PAI e con l'analisi della franosità del PSC oltre alle valutazioni complessive in merito alla difesa del suolo e messa in sicurezza;*

4- *Elaborazioni cartografiche in scala adeguata (preferibilmente 1:2.000) utilizzando la cartografia più recente validata, i cui tematismi consentano di evidenziare i contenuti specifici di tipo geologico-geomorfologico.*

Art. 2 Elaborati di Piano della Componente Geologica

Le Norme geologiche si riferiscono alla zonizzazione geologica definita nella carta di Fattibilità delle Azioni di Piano, che vengono consultate sempre in sovrapposizione con le altre cartografie elaborate (in particolare la carta geomorfologica e/o della franosità e la carta delle acclività), a scala 1:5.000 e 1:10.000. Sono elaborati fondamentali di analisi della componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio del PSC, i seguenti allegati cartografici:

- **Carta Geologica in scala 1:5.000 - QAG Tav 02**
- **Carta Geomorfologica in scala 1:5.000 - QAG Tav 03**
- **Carta Idrogeologica e del sistema idrografico in scala 1:5.000 - QAG Tav.04**
- **Carta delle Acclività in scala 1:5.000 - QAG Tav 05**
- **Carta delle Aree a maggiore Pericolosità sismica locale in scala 1:5.000 - QAG 06**
- **Carta dei Vincoli in scala 1:5.000 - QAG Tav 07**
- **Carta di Sintesi in scala 1:5.000 - QAG Tav. 08**
- **Carta dei rapporti stratigrafici in scala 1: 35.000 - QAG Tav 09**
- **Carta PAI - PSdGDAM - PPPR in scala 1: 5.000 - QAG Tav. 10**
- **Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano in scala 1: 20.000 QAG Tav. 11**
- **Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano-centro in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11a**
- **Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano-Altopiano silano in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11b**
- **Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano- Altopiano silano in scala 1: 5.000 QAG Tav. 11c**

nonché le presenti Norme Geologiche di Piano, la Relazione illustrativa, il Dossier delle indagini geognostiche di archivio reperite e quelle eventualmente eseguite ex novo.

Art. 3 Obbligatorietà

I soggetti attuatori dello strumento urbanistico in oggetto devono far riferimento obbligatoriamente alle presenti norme che saranno peraltro contenute nel REU. Le norme geologiche fanno ovviamente riferimento alle più recenti disposizioni normative, per tutti gli interventi sul suolo e nel sottosuolo, ma considerato che i documenti elaborati dal geologo incaricato, contengono informazioni e valutazioni alla scala "territoriale" essenzialmente areali che non possono prevedere riferimenti puntuali e/o una corrispondenza dei dati alla scala del singolo lotto, sono opportuni tre livelli di studi ed elaborazioni tecniche, così sinteticamente indicati:

Relazione geologica che illustri la i caratteri identificativi di un comparto (analisi geolitologica, tettonica, geomorfologica, idrogeologica, geologico- strutturale e geologico-tecnica), non solo del suolo e del sottosuolo direttamente interessato dall'intervento in progetto, ma anche di un "opportuno intorno", in ragione delle specificità geologiche del sito. Essa dovrà descrivere un motivato "modello geologico del terreno" che verifichi la congruità e la compatibilità de progetto;

Indagini geognostiche e geotecniche, comprendenti sondaggi geognostici, indagini geofisiche, prove e analisi in laboratorio, associate a rilievi dettagliati di supporto alle indagini in sito che comporranno la "Relazione geologico- tecnica sulle indagini", che consenta al geologo di definire in modo corretto ed esaustivo la parametrizzazione del suolo e sottosuolo e esprimere in modo preciso e non contestabile la congruità geologica dell'intervento e al progettista la possibilità di definire l'insieme delle sue valutazioni di tipo progettuale (dimensionamento e profondità delle fondazioni e/o delle strutture portanti e di sostegno, calcoli e verifiche);

Relazione geotecnica che comprenda gli studi, i calcoli, le verifiche e quant'altro è necessario alla determinazione dei corretti rapporti tra terreno e strutture.

Relazione sulla pericolosità sismica di base. Essa comprende e illustra, l'indicazione della zona sismogenetica, la classificazione sismica regionale, la valutazione dell'azione sismica e i relativi parametri, l'indicazione degli effetti di sito, quali la risposta sismica locale e i relativi coefficienti di amplificazione sismica e verifica delle pericolosità, la categoria di sottosuolo attraverso le velocità ottenute con le prove sismiche eseguite, secondo quanto specificato al paragrafo 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 - "Nuove norme tecniche per le costruzioni", la caratterizzazione e la pericolosità sismica dell'area mediante l'individuazione dei parametri a_g (accelerazione orizzontale massima del terreno) e dell'intensità macrosismica (I_{max}), la definizione dei parametri spettrali che definiscono lo spettro di risposta elastico di riferimento in accelerazione $S_e(T)$, dai quali viene poi ricavato dal progettista lo spettro di progetto $S_d(T)$, caratteristico del tipo d'opera seguendo le modalità riportate nel D.M. 17 01.2018.

Alla luce delle puntualizzazioni sopra dette, nessuno dei tre primi livelli di "relazioni" viene soppresso, né tanto meno immotivatamente evitato. Tuttavia, in perfetta conformità con le presenti norme, sia le indagini geognostico-geotecniche, che quelle geofisiche, dovranno essere commisurate puntualmente alla specificità del sito e dell'intervento. In altri termini, senza la produzione della documentazione di tipo geologico prescritta nel presente testo, le istanze presentate all' Amministrazione comunale, per l'ottenimento di autorizzazioni e concessioni edilizie, non saranno considerate complete e quindi meritevoli della dovuta istruttoria e di successiva approvazione. Nel certificato di destinazione urbanistica (CDU), dovrà essere contenuta l'identificazione della classe o delle classi di fattibilità geologiche individuate nella Tavola Q AG Tav 11n.

Art. 4 Norme di Attuazione PAI e norme PSC

Si precisa che, essendo il vigente Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino Regionale (PAI), strumento sovraordinato agli strumenti urbanistici di livello comunale, in caso di contrasto tra le Norme di Attuazione del PSC e le Norme di Attuazione del PAI, prevalgono sempre quelle più restrittive.

Art. 5 Mantenimento della capacità di assorbimento/infiltrazione (Impermeabilizzazioni)

Vie, piazze, parcheggi e nuovi fabbricati, sia pubblici sia privati, dovranno essere progettati e realizzati in modo da preservare la stessa capacità di assorbimento/infiltrazione e di ritenzione idrica esistente prima della progettazione; in alternativa, i progetti dovranno prevedere e illustrare le tecniche e le provvidenze capaci di ridurre i tempi di raccolta, incanalamento e allontanamento delle acque di precipitazione, in modo che la nuova impermeabilizzazione non crei alterazione allo stato attuale del sistema afflussi/deflussi nei collettori naturali o artificiali circostanti.

Art. 6 Documentazione Geologica

La documentazione di carattere geologico da presentare durante l'iter di pratiche riguardanti i settori urbanistico-edilizio e lavori pubblici, dovrà fare riferimento alla zonizzazione geomorfologica e geologico-tecnica di cui alla cartografia di piano (tavole di fattibilità geologica delle azioni di piano). Considerata la forte articolazione dei rischi censiti, la pericolosità e la vulnerabilità del territorio comunale sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico e geostatico, è fondamentale che, ad ogni fase dell'iter, sia approvativa che realizzativa dei progetti urbanistico-edilizi, sia fatta corrispondere di normala documentazione specificata negli articoli 7,8,9,10,11 di seguito riportati.

Art. 7 Fattibilità con modeste limitazioni**(Carta della fattibilità QAG 11n)**

Lo studio geologico, in tali aree con condizionamento d'ordine geologico eliminabile con interventi di media difficoltà e onerosità, deve tendere all'accertamento di:

7a - Natura, origine, caratteristiche geotecniche, idrogeologiche e geofisiche dei materiali sciolti e dei complessi litoidi, al fine di accertare prima di qualsiasi intervento modificatorio le condizioni di equilibrio "ante operam".

7b - Un'adeguata documentazione cartografica, sia dell'assetto geologico (litostratigrafico, strutturale, tettonico, idrogeologico) che di quello geologico tecnico (stratigrafie, sezioni geotecniche, geomeccaniche).

7b - Giacitura, assetto strutturale, stato di alterazione del substrato roccioso al fine di garantire l'attuale equilibrio del versante a seguito degli interventi previsti e se, e con quale accorgimento siano correttamente eseguibili gli interventi modificatori dell'assetto geologico.

7c - La puntuale caratterizzazione geologico-geotecnica del sottosuolo, direttamente interessato dall'intervento, estesa ad un suo significativo intorno, in ragione del tipo d'intervento previsto, mediante puntuali indagini geognostico-geofisiche con prove in sito e in laboratorio. Per esplicita, motivata e documentata assunzione di responsabilità del Professionista incaricato, desumibile non solo dal rilevamento diretto e dai dati geognostici disponibili in sito, ma anche attraverso quelli reperiti da indagini eseguite precedentemente nell'area, finalizzate a fornire i parametri quantitativi, a completamento delle indicazioni geologiche generali. Tutto ciò al fine della puntuale progettazione delle fondazioni di strutture portanti, o di sostegno, connesse all'intervento da realizzare.

7d - La verifica di stabilità del versante per un congruo tratto a monte ed a valle dell'intervento, lungo una o più sezioni rappresentative, desunta da calcoli ed elaborazioni con relazione allegata.

7e - Per nuovi fabbricati e strutture anche non residenziali e per modificazioni dell'assetto della superficie del terreno, che comportino scavi e sbancamenti eccedenti i 3.0m di altezza, con la dichiarazione di ultimazione dei lavori, dovrà essere consegnata all'Ufficio Tecnico una succinta relazione geologica di fine lavori, in cui il professionista attesti la completa osservanza delle norme di cui al D.M. 14/01/2008, anche con l'ausilio di una significativa documentazione fotografica dell'esecuzione dei lavori.

7f - Per opere pubbliche, edifici strategici, edifici rilevanti e edifici ordinari (volumi \square 5.000 mc) di cui al Regolamento Regionale 12 novembre 1994 e s.m.i., che comportino modificazioni rilevanti all'equilibrio geomorfologico, con la dichiarazione dell'ultimazione dei lavori, dovrà essere consegnata, all'ufficio tecnico una breve relazione di fine lavori, in cui si attesta anche, con una essenziale documentazione fotografica, l'osservanza delle prescrizioni di cui al D.M. 17.01.2018;Un elenco delle

categorie di "edifici strategici" di competenza statale è riportato nel decreto 21 ottobre 2003 del Dipartimento della Protezione Civile, contenente disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003";

Art. 8 Fattibilità con consistenti limitazioni

(Carta della fattibilità QAG 11n)

Lo studio geologico redatto per gli interventi in attuazione del PSC nelle aree ricadenti nella classe di fattibilità con consistenti limitazioni, a cui si associano condizionamenti di natura geologica di livello medio-alto, deve tendere a ricercare le soluzioni possibili tali da consentirne l'utilizzazione o sub-condizione attraverso interventi programmati, il cui livello di attuazione è funzione delle condizioni di pericolosità rilevate che devono garantire, a lungo termine, la durabilità degli interventi, fermo restando il rispetto delle attività previste dalle norme vigenti. Gli interventi strutturati che prevedono la soluzione ottimale del problema da risolvere, devono tendere all'accertamento di:

8a - Natura, origine, caratteristiche geotecniche, idrogeologiche e geofisiche dei materiali sciolti e dei complessi litoidi, al fine di accertare prima di qualsiasi intervento modificatorio le condizioni di equilibrio "ante operam".

8b - Giacitura, assetto strutturale, stato di alterazione del substrato roccioso al fine di garantire l'attuale equilibrio del versante a seguito degli interventi previsti e se, e con quale accorgimento siano correttamente eseguibili gli interventi modificatori dell'assetto geologico.

8c - La puntuale caratterizzazione geologico-geotecnica del sottosuolo, direttamente interessato dall'intervento, estesa ad un suo significativo intorno, in ragione del tipo d'intervento previsto, mediante puntuali indagini geognostico-geofisiche con prove in sito e in laboratorio. Per esplicita, motivata e documentata assunzione di responsabilità del Professionista incaricato, desumibile non solo dal rilevamento diretto e dai dati geognostici disponibili in sito, ma anche attraverso quelli reperiti da indagini eseguite precedentemente nell'area, finalizzate a fornire i parametri quantitativi, a completamento delle indicazioni geologiche generali. Tutto ciò al fine della puntuale progettazione delle fondazioni di strutture portanti, o di sostegno, connesse all'intervento da realizzare.

8d - La verifica di stabilità del versante per un congruo tratto a monte ed a valle degli interventi, lungo una o più sezioni rappresentative, desunta da calcoli ed elaborazioni con relazione allegata.

8e - Per nuovi fabbricati e strutture anche non residenziali e per modificazioni dell'assetto della superficie del terreno, che comportino scavi e sbancamenti eccedenti i 3.0m di altezza, con la dichiarazione di ultimazione dei lavori, dovrà essere consegnata all'Ufficio Tecnico una succinta relazione geologica di fine lavori, in cui il professionista attesti la completa osservanza delle norme di cui al D.M. 17/01/2018, anche con l'ausilio di una significativa documentazione fotografica dell'esecuzione dei lavori.

Art.9 Fattibilità con gravi limitazioni

(Carta della fattibilità QAG 11n)

In questa classe, con condizionamento elevato di ordine geologico, in cui sussistono, per l'alta propensione al dissesto, motivi di allarme, sono privilegiati opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e di difesa del suolo e interventi pubblici di riassetto e messa in sicurezza del patrimonio urbanistico esistente. Per eventuali opere deve essere prodotto uno studio di compatibilità geomorfologica che tenda all'accertamento dei seguenti aspetti minimi. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie e opere infrastrutturali di interesse pubblico, non altrimenti localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi di compatibilità geomorfologica, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non

pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. Gli interventi non altrimenti localizzabili, definiti sulla base di idonei studi di compatibilità geomorfologica, idrogeologica e geotecnica, devono documentare l'evoluzione dinamica complessiva del versante e l'area potenziale di coinvolgimento e dovranno essere progettati in modo tale:

- *da non pregiudicare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi anche in fasi successive;*
- *da consentire la manutenzione nel tempo delle opere di messa in sicurezza realizzate.*

Lo studio suddetto deve tendere all'accertamento di ciò e dovrà contenere:

9a - Natura, origine, caratterizzazione geotecnica, idrogeologica e geofisica dei materiali alterati di copertura, e la caratterizzazione geomeccanica dei complessi litoidi, al fine di accertare prima di qualsiasi intervento modificatorio le condizioni di equilibrio "ante operam".

9b. - Programmazione delle indagini geognostico-geofisiche, e conseguente caratterizzazione geologico-geotecnica del sottosuolo, da eseguirsi obbligatoriamente in fase pre-progettuale, formulata e dimensionata in base alle accertate problematiche di ordine geologico della zona in esame, e alle caratteristiche dell'impatto geologico presunto, in relazione allo specifico intervento previsto.

9c - Giacitura, assetto strutturale, stato di alterazione del substrato roccioso al fine di garantire l'attuale equilibrio del versante a seguito degli interventi previsti e se, e con quale accorgimento siano correttamente eseguibili gli interventi modificatori dell'assetto geologico, tali da fornire il massimo e più affidabile livello di indicazioni geologiche e geologico-tecniche.

9d - Verifiche di stabilità del versante, ipotizzando più superfici di scorrimento, per un congruo tratto a monte e a valle dell'intervento, lungo più sezioni rappresentative, documentate da calcoli ed elaborazioni specificatamente applicabili.

9e - Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore, dovrà essere supportato da uno studio idraulico che verifichi la funzionalità del sistema drenante, nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine, dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera.

9f - Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio idraulico che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e future post modifiche previste. L'indagine, dovrà essere estesa all'area drenante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche eventuali arginature, rettifiche dell'asse dell'alveo e i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera.

9g - Alla dichiarazione di fine lavori deve essere allegata una succinta relazione geologica, in cui il Geologo professionista incaricato, regolarmente iscritto all'Albo, attesti, in seguito a suo diretto controllo, la completa osservanza delle norme di cui al D.M. 14/01/2008, nonché la puntuale attuazione delle indicazioni dello studio di compatibilità geomorfologica.

9h - Nelle aree di pianura alluvionale, al di sotto delle pareti pressoché verticali, in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, (presenza di frane, quiescenti o attive, in aggiunta a quanto già definito dal PAI), o di segni precursori o premonitori di ulteriori aree con movimenti gravitativi, in cui sono presenti indicatori indiretti (combinazione di elementi geomorfologici e di uso del suolo) anche se solo lambite da movimenti gravitativi riportati nella carta della franosità; la possibilità di ulteriori interventi è subordinata ad uno studio geologico-geognostico-geotecnico di dettaglio. Tale studio dovrà definire, con i risultati delle necessarie indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche, la possibilità di esecuzione di tali interventi anche alla luce delle argomentazioni geomorfologiche derivanti dall'esperienza delle situazioni similari.

9i - Eventuali nuove opere di interesse pubblico non derogabili, ricadenti all'interno delle aree potenzialmente esondabili, nelle quali, allo stato attuale delle conoscenze, è stato riscontrato, dall'Autorità di Bacino Regionale, un rischio idrogeologico delimitato da un'Area di Attenzione. In

questo caso la relazione geologica dovrà contenere gli elaborati previsti dalle norme di attuazione contenute nel **PSdGDAM-RisAl-Cal/L** vigente, e uno studio idraulico di dettaglio che valuti i fenomeni alluvionali riconosciuti da una analisi storica degli eventi verificatisi nel passato. Tale analisi viene realizzata utilizzando le valutazioni con i periodi di ritorno prescritti dalle linee guida per la riduzione del rischio idraulico dell'Autorità di Bacino.

Per tali aree di potenziale esondazione, oltre i limiti previsti dall'Area di Attenzione nel **PSdGDAM-RisAl-Cal/L**, si richiama la Sentenza 16671/2010 della CORTE DI CASSAZIONE PENALE, Sez. IV, che recita: ".....se si conosce che un fiume è soggetto a esondazioni la regola cautelare da adottare non è quella di evitare insediamenti abitativi nelle zone storicamente colpite dalle alluvioni - perché è sempre possibile, e quindi prevedibile, che se ne verificano di più estese - ma quella di escludere questi insediamenti nelle zone che in astratto potrebbero essere colpite da una inondazione di dimensioni maggiori rispetto a quelle storicamente verificatisi (o di costruire argini che possano prevenire il verificarsi di eventi dannosi in relazione alle inondazioni ipotizzabili)....." Lo studio idraulico inoltre dovrà verificare lo stato di manutenzione delle opere idrauliche eventualmente già presenti sull'asta torrentizia e considerarle idonee per la sicurezza del nuovo intervento o suggerire eventuali migliorie compatibili con il tipo di intervento urbanistico richiesto. L'intervento inoltre, considerata la situazione idraulica/idrogeologica analizzata, dovrà sottostare alla prescrizione che le superfici abitabili, le aree sede degli impianti tecnologici e gli eventuali depositi di materiale, dovranno essere sopraelevate rispetto al livello della piena con il primo solaio sopraelevato dal piano campagna e non appoggiato allo stesso.

Art. 10 Prescrizioni e Divieti generali

10.1 - È fatto divieto di effettuare coperture di corsi d'acqua di qualsiasi tipo e portata, anche con tubi o scatolari di ampia sezione; le opere di attraversamento di strade principali, minori o vicinali dovranno essere realizzate per mezzo di ponti, previa la verifica della sezione minima di deflusso, ottenuta con adeguato studio geoidrologico e idraulico, e comunque evitando qualsiasi restrizione dell'alveo naturale a rive piene misurato a monte dell'opera, indipendentemente dalle risultanze della verifica idraulica; è inoltre fatto divieto assoluto di edificare al di sopra di corsi d'acqua tombinati.

10.2 - È fatto divieto di eseguire opere lungo i corsi d'acqua che possano comportare occlusioni d'alveo, anche parziali, incluse le zone di testata.

10.3 - Recinzioni e muri di contenimento longitudinali a corsi d'acqua, devono essere realizzati in modo da non provocare restringimenti della sezione di deflusso, e tali da consentire l'accesso all'alveo per le operazioni di manutenzione, controllo e pulizia.

10.4 - Deve essere garantita la costante sorveglianza e manutenzione delle opere di difesa e di riassetto esistenti, e la pulizia sistematica e manutenzione degli alvei dei corsi d'acqua, naturali e artificiali, che interessano aree antropiche esistenti e previste. In particolare deve essere effettuato, quando necessario, lo svuotamento delle briglie ed il disalveo dei tronchi di corsi d'acqua, al fine di garantire la conservazione di un corretto profilo di equilibrio, evitando pericolose divagazioni per sovralluvionamento, facendo riferimento alla recente normativa promulgata in materia. Dovranno inoltre essere verificate le sezioni di deflusso nelle aree limitrofe agli insediamenti esistenti e previsti, soprattutto per quanto riguarda i tratti d'alveo intubati, adeguando quelle insufficienti.

10.5 - I nuovi spazi pubblici o privati destinati a piazzali, parcheggi, viabilità, devono essere realizzati con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione e la ritenzione temporanea delle acque inidonee reti di regolazione e drenaggio.

10.6 - Le opere igienico sanitarie (fognature, collettamento, depurazione, tubazioni etc.) dovranno essere documentate con relazione geologica, idrogeologica, come previsto dalla legge sulle tubazioni (D.M. LL.PP. 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni",). La relazione prodotta, analizzerà compiutamente le interazioni tra le opere in progetto e le acque di falda superficiale, al fine di proteggere l'acquifero da potenziali inquinamenti, e valuterà le condizioni di sicurezza (profondità massima senza armature e casseri, ecc.), da disporre nel caso in cui siano previsti scavi per la posa di condotte e/o tubazioni.

10.7 - In relazione alle condizioni geomorfologiche del territorio, e ai fini del ripristino dello stato di equilibrio del sistema idrogeologico e forestale, deve essere previsto il potenziamento delle colture che favoriscono la stabilità dei versanti, la protezione dei suoli dall'erosione ed inoltre l'adozione di criteri di indirizzi di buona pratica agricolo-forestale, atti a conseguire gli effetti di stabilizzazione, di consolidamento dei terreni e di riduzione dei deflussi di piena.

10.8 - Per la costruzione di nuovi cimiteri, l'ampliamento di quelli esistenti e la costruzione di nuovi loculi, cappelle e crematori, si dovrà redigere una relazione geologico-tecnica, idrogeologica e geofisica,

con l'ausilio di indagini geognostiche e geofisiche, nel rispetto delle normative vigenti e ai sensi del D.P.R. 10.09.1990, n° 285 "Approvazione del regolamento di polizia mortuaria".

10.9 - Al fine di favorire la protezione del suolo dall'erosione, i proprietari dei terreni declivi, in assenza di sistemazione, devono provvedere alla realizzazione di solchi acquei temporanei, individuando eventuali percorsi preferenziali delle acque piovane, raccogliendo le stesse nell'appezzamento considerato, minimizzando gli effetti negativi, così da mantenere una velocità delle acque tale da non pregiudicare la funzione del solco stesso, al fine di convogliarla in fossi e alvei naturali, ai bordi dei campi ove esistenti, altrimenti allontanata in modo razionale e disciplinato. Qualora i fenomeni erosivi del suolo siano presenti nonostante l'applicazione di tali accorgimenti, la condizionalità è da ritenersi rispettata. Sono da incentivare il mantenimento, la manutenzione ed il ripristino delle opere di sistemazione idraulico agraria di presidio, tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi, ecc. Sarebbe inoltre opportuno che si obbligasse l'utenza, nella misura maggiore possibile, all'allacciamento alla pubblica fognatura o, in mancanza di essa, per insediamenti sparsi o isolati, alla predisposizione di singoli impianti di depurazione.

Art. 11 Ricerca e Sfruttamento acque sotterranee

L'esecuzione dei lavori di perforazione di nuovi pozzi idrici o di captazione di nuove sorgenti, sia ad uso domestico che produttivi (agricolo o industriale), è soggetta ad autorizzazione in attuazione delle normative vigenti.

La richiesta e la successiva autorizzazione rilasciata dall'ente competente (Amministrazione Provinciale), dovranno essere trasmesse "per conoscenza al Comune" corredate dalla relativa documentazione tecnica completa.

Al fine di rendere possibili azioni preventive e di tutela degli acquiferi destinati ad uso potabile, i progetti per la ricerca e la realizzazione di nuove fonti di approvvigionamento idrico, dovranno essere corredate da un adeguato studio geologico-tecnico, idrogeologico e geofisico, con l'ausilio di indagini geognostiche e geofisiche dell'area, e di un suo intorno significativo, finalizzato sia a definire le condizioni di vulnerabilità della risorsa idrica considerata, che alle opere in progetto da realizzare. Sotto il profilo metodologico e di contenuto, detto studio dovrà contenere la descrizione e la rappresentazione delle caratteristiche geolitologiche ed idrogeologiche, necessarie a descrivere l'acquifero considerato e il suo grado di vulnerabilità, oltre ai fattori antropici o naturali, presenti anche al di fuori delle zone di rispetto, che possono influenzare la qualità dell'acqua che si intende utilizzare.

Celico, Aprile 2026

Il Geologo

dr Giovanni Catalano